

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

Denise Adriana Johann

**CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL E INOVAÇÃO FRUGAL: UM
ESTUDO EM ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Santa Maria, RS, Brasil

2021

Denise Adriana Johann

**CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL E INOVAÇÃO FRUGAL: UM
ESTUDO EM ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Administração do Programa de Pós-Graduação em Administração, Área de Concentração em Gestão de Pessoas e Comportamento Organizacional, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS).

Orientador: Prof. Dr. Luis Felipe Dias Lopes

Santa Maria, RS
2021

© 2021

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

E-mail: johanndenisee@gmail.com

Denise Adriana Johann

**CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL E INOVAÇÃO FRUGAL: UM
ESTUDO EM ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Administração do Programa de Pós-Graduação em Administração, Área de Concentração em Gestão de Pessoas e Comportamento Organizacional da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS).

Aprovado em 25 de março de 2021

Luis Felipe Dias Lopes, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Sirlene Aparecida Takeda Bresciani, Dra. (UNEMAT)

Gilnei Luiz de Moura, Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS
2021

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, Senhor absoluto da minha vida e de tudo que sou. A minha mãe Iva Melita Johann, meu maior exemplo e aos meus filhos Guilherme Johann Tierling e Gustavo Johann Tierling, motivos de todo amor e alegria de viver que carrego comigo. Em especial ao meu orientador Luis Felipe Dias Lopes que me acolheu e me fez sentir especial, por estar sempre disposto a qualquer momento, para ensinar e apoiar, mais que meu orientador, um amigo que estará para sempre guardado nas mais lindas memórias. A minha grande amiga que o mestrado me deu, Sirlene Takeda Bresciani que esteve ao meu lado desde o primeiro dia da minha entrada na UFSM.

AGRADECIMENTO - Desafio tão grande quanto escrever essa dissertação, foi escrever esses agradecimentos, sem deixar que nada e nenhum momento seja menos importante durante esses três anos, sim porque no primeiro ano, fiz 2 disciplinas como aluna especial e participei como voluntária do Grupo de Pesquisas GPCOM, quanta experiência e aprendizados, sou grata a Deus por estas oportunidades, teve momentos difíceis sim, quando nem a família e nem os amigos compreendem nossa ausência e o porque de tantas horas de leituras e estudos! Gratidão por ter me tornado uma pessoa melhor e ter conhecido tantas pessoas especiais nesse percurso. Sei que sozinha jamais teria conseguido, agradeço com todo meu amor à minha mãe, meus filhos, toda minha família e amigos que me acolheram nos momentos em que eu largava um pouco os estudos e os tinha por perto para amar e ser amada. Agradeço a minha família de Santa Maria e de Santa Rosa e as pessoas que conheci em Santa Maria, que levarei para sempre na minha vida e no meu coração, entre muitos, meus amados colegas e parceiros de aula, de eventos, viagens para congressos, a de Buenos Aires com a Professora Vânia Costa, inesquecível. Então para três colegas em especial vai todo o meu agradecimento e amizade eterna: Sirlene Takeda, Ricardo Alberti e Andrieli Paz, porque estiveram comigo tanto nas dificuldades, que foram muitas, apresentações para eventos internacionais, descobrindo tudo juntos (risos), mas também em momentos felizes, nos almoços no Poli quando tínhamos aula o dia todo, aquela pizza à noite para comemorar algum artigo publicado, as ligações e conversas de madrugada ou sobre artigos ou sobre a aula do dia seguinte. Enfim, estiveram sempre comigo do início o fim, pois sozinha jamais chegaria onde estou hoje! Gratidão ao meu esposo Gilmar, que mesmo não entendendo, esteve presente, porque quem não está nesse mundo acadêmico fascinante, não entende como é grande nosso amor e dedicação pelo conhecimento! As minhas primas que são como irmãs: Vera, Diana, Deise e Maristane que sempre torceram por mim e estiveram me enviando boas vibrações e amor quando mais precisei. Aos meus filhos, maior amor da minha vida, acredito que os inspirei pela minha dedicação pelo estudo, pela educação, que na verdade estudamos juntos por esses três anos, eu no mestrado e eles no cursinho para Medicina, meus futuros médicos mais amados desse mundo, a vocês dedico tudo que faço de melhor na minha vida. Amo vocês! Gratidão sem tamanho ao professor Dr Ítalo, por ter me recebido como aluna especial e como voluntária do seu grupo de pesquisa, e acima de tudo ter despertado em mim um grande amor que eu já tinha pelo empreendedorismo, já que empreendo desde os 20 anos de idade, e ver teu olho brilhar quando fala em empreendedorismo, só me fez entender, que essa é minha missão, seguir carreira acadêmica voltada ao empreendedorismo e inovação, que é o que faz meu olho brilhar, enfim, é o que eu respiro! Talvez não existam palavras suficientes para os professores e ao nosso departamento PPGA, que é fantástico, primeiro a Jeanneque foi tão importante e especial na minha caminhada, e agora o secretário Maurício, tão solícito sempre, com palavras gentis, nos ajudando de forma tão rápida e eficaz em toda a parte burocrática, obrigada! Enorme gratidão ao meu orientador Dr. Luis Felipe Dias Lopes, e agora vão faltar palavras, porque do fundo do meu coração sem ele nada seria possível, porque a pressão é gigante, e ele torna tudo tão mais leve, com certeza a sua sala ilumina com uma luz gigante de lindas energias todo corredor do segundo andar do prédio 47, por mais que eu descrevesse o que esse professor e orientador significa para mim e para todo seu grupo de pesquisa, só estando lá e vivenciando para entender, então só posso lhe agradecer pela oportunidade, apoio, incentivo, acolhida, atenção, paciência e por me aceitar como orientanda sua agora no doutorado. Sem sua ajuda na construção dessa pesquisa, suas dicas, reuniões, cursos, idéias, feedbacks, conversas, presença e apoio constantes nada seria possível e eu não chegaria ao objetivo. Também ficarão na memória, para sempre todos os colegas do grupo de pesquisa, Pesquisa em Comportamento Inovador, Estresse e Trabalho - GPCET, pela acolhida e por compartilharem seus conhecimentos e vivências, que sempre com muito carinho nos ajudamos uns aos outros. Obrigada grupo por todos os momentos, os de estudo, de trocas,

e os de risadas também, que foram muitos, os cafés, o chimarrão, o nosso orientador sempre nos aguardando e nos tratando como filhos! Já falei dos colegas, mas em especial gratidão à minha amiga e parceira nos estudos e publicações, Sirlene Takeda Bresciani, que foi a primeira pessoa que conheci na UFSM e me auxiliou em tudo, não só em questões técnicas do curso, mas também emocionais, me mostrando todos os caminhos, gratidão amiga amada! Meu agradecimento especial aos professores (as) da Banca de Avaliação, pela dedicação e disponibilidade em participar, ao Dr. Gilnei Luis de Moura, por suas valiosas contribuições na qualificação da minha dissertação, sinalizando ricos caminhos para a finalização desse estudo. Aos demais professores, Dr^a. Sirlene Takeda Bresciani, grande pesquisadora da temática Inovação Frugal e ao professor Dr. Marcelo Trevisan, pesquisador do tema Desenvolvimento e Educação Sustentável. Enfim, gratidão aos professores do Programa de Pós-Graduação em Administração da UFSM, por toda dedicação e ensinamentos, que com certeza transformaram não só minha vida profissional, mas principalmente a pessoa que me tornei! Eterna gratidão a todos que citei e aos que de alguma forma mesmo sem se mostrar ajudaram e iluminaram meu caminho! Gratidão a todos! Muito obrigada!

RESUMO

CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL E INOVAÇÃO FRUGAL: UM ESTUDO EM ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO

AUTORA: Denise Adriana Johann
ORIENTADOR: Luis Felipe Dias Lopes

Este estudo teve como objetivo analisar a relação das dimensões da Capacidade Absortiva Individual (CAI) com as dimensões de Inovação Frugal (IF) em estudantes de pós-graduação. Na primeira fase desta pesquisa, foi realizado um levantamento de literatura com técnicas bibliométricas para explorar estudos sobre as temáticas e identificar os instrumentos validados no Brasil, sobre CAI e IF. Para verificar a relação entre as dimensões e testar as hipóteses de pesquisa, o caminho metodológico caracteriza-se com abordagem quantitativa com objetivo descritivo. A coleta de dados foi realizada com pesquisa *survey*, com instrumento composto por três seções, a primeira voltada ao perfil dos participantes, na segunda seção, aplicou-se o instrumento CAI e, na terceira, o instrumento IF. Em um universo de 3.801 estudantes de pós-graduação, mestrado e doutorado da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), obteve-se uma amostra válida de 462 participantes. Para análise e validação do modelo foi realizada Modelagem de Equações Estruturais (SEM). Os resultados são apresentados em três artigos científicos integrados, sendo o primeiro com as análises das dimensões da CAI, o segundo com a Escala de IF e, o terceiro, com as análises dos dois instrumentos. Nesse estudo deu-se atenção para o nível individual da capacidade de absorção de conhecimentos em inovações frugais em estudantes. Os achados confirmam que os três modelos propostos foram validados no contexto acadêmico, assim, os modelos de mensuração e estrutural aceitaram os critérios exigidos para boas propriedades psicométricas com relações positivas e significantes. Os resultados da pesquisa mostraram no primeiro modelo a associação positiva entre as dimensões da capacidade absorptiva de conhecimento (CAI), ou seja, entre a capacidade de aquisição (variável exógena) com as três variáveis endógenas (capacidade de assimilação, de transformação e de exploração). A capacidade de aquisição conseguiu explicar 35% da capacidade de assimilação (ASS), 26% de capacidade de transformação (TRA) e 41% da capacidade de exploração (EXP). Diante disso, é possível afirmar que os estudantes de pós-graduação apresentam capacidade de exploração com maior relevância. No segundo modelo as análises confirmaram todas as relações positivas entre a dimensão exógena (IO) as dimensões endógenas (OS, OP e OC). Constatou-se também, que a maior significância estatística foi entre Inovação aberta (OI) e inovação sustentável (IS). Já, na associação entre as dimensões dos construtos CAI e IF, a Inovação Aberta é a dimensão mais explicada pelas dimensões da CAI e IF, a dimensão exploração possui as ligações mais fortes e significativas com as quatro dimensões da IF, aceitando as quatro hipóteses propostas, formando um caminho sólido e significativo. Destaca-se que a dimensão exploração engloba habilidades em usar de forma eficaz o conhecimento para criar algo novo (FLATTEN et al., 2011; Zahra e George; 2002; Yildiz et al., 2019; PREXL, 2020). Conclui-se que nos estudantes a exploração do conhecimento é latente, capacidade que pode dar origem à criação, ou melhoria de um produto, serviço ou processo, resultando em negócios frugais através da CAI. Enquanto limitações aponta-se a pesquisa ter sido realizada em uma única universidade, com um tipo específico de estudante, com alto grau de formação acadêmica e desses, alguns com formação específica em disciplinas de empreendedorismo e inovação.

Palavras-chave: Capacidade Absortiva Individual. Inovação. Inovação Frugal. Modelagem de Equações Estruturais.

ABSTRACT

INDIVIDUAL ABSORPTIVE CAPACITY AND FRUGAL INNOVATION: A STUDY IN GRADUATE STUDENTS

AUTHOR: Denise Adriana Johann

SUPERVISOR: Luis Felipe Dias Lopes

This study aimed to analyze the relationship between the dimensions of Individual Absorptive Capacity (CAI) and the dimensions of Frugal Innovation (IF) in graduate students. In the first phase of this research, a literature survey was carried out with bibliometric techniques to explore studies on the themes and to identify the instruments validated in Brazil, on CAI and IF. To verify the relationship between the dimensions and test the research hypotheses, the methodological path is characterized with a quantitative approach with a descriptive objective. Data collection was carried out with survey research, with an instrument composed of three sections, the first focused on the profile of the participants, in the second section, the CAI instrument was applied and, in the third, the IF instrument. In a universe of 3,801 graduate, master and doctoral students from the Federal University of Santa Maria (UFSM), a valid sample of 462 participants was obtained. For model analysis and validation, Structural Equation Modeling (SEM) was performed. The results are presented in three integrated scientific articles, the first with the analysis of the dimensions of the CAI, the second with the IF Scale and, the third, with the analysis of the two instruments. In this study, attention was paid to the individual level of the ability to absorb knowledge in frugal innovations in students. The findings confirm that the three proposed models were validated in the academic context, thus, the measurement and structural models accepted the criteria required for good psychometric properties with positive and significant relationships. The results of the research showed in the first model the positive association between the dimensions of the absorptive capacity of knowledge (CAI), that is, between the capacity for acquisition (exogenous variable) with the three endogenous variables (capacity for assimilation, transformation and exploration). The acquisition capacity was able to explain 35% of the assimilation capacity (ASS), 26% of transformation capacity (TRA) and 41% of the exploration capacity (EXP). In view of this, it is possible to affirm that graduate students have more relevant exploration skills. In the second model, the analyzes confirmed all the positive relationships between the exogenous dimension (IO) and the endogenous dimensions (OS, OP and OC). It was also found that the greatest statistical significance was between Open innovation (OI) and sustainable innovation (IS). On the other hand, in the association between the dimensions of the CAI and IF constructs, Open Innovation is the dimension most explained by the dimensions of CAI and IF, the exploration dimension has the strongest and most significant links with the four dimensions of the IF, accepting the four proposed hypotheses, forming a solid and meaningful path. It is noteworthy that the exploration dimension encompasses skills in effectively using knowledge to create something new (FLATTEN et al., 2011; Zahra and George; 2002; Yildiz et al., 2019; PREXL, 2020). It is concluded that in students the exploration of knowledge is latent, a capacity that can give rise to the creation, or improvement of a product, service or process, resulting in frugal business through CAI. While limitations are pointed out, the research was carried out at a single university, with a specific type of student, with a high degree of academic training, and of these, some with specific training in entrepreneurship and innovation disciplines.

Keywords: Individual Absorptive. Innovation. Frugal Innovation. Structural Equation Modeling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da Dissertação	31
Figura 2 - Evolução temporal sobre Inovação Frugal	38
Figura 3 – Áreas de publicação sobre Inovação Frugal.....	39
Figura 4 – Índice de países que mais publicam sobre Inovação Frugal	39
Figura 5 - Países que mais publicam sobre Inovação Frugal.....	39
Figura 6 - Total de citações de Inovação Frugal por ano.....	41
Figura 7 - Mapa de co-citação de inovação frugal base de dados WoS.....	45
Figura 8 – Co-citações e links entre autores	46
Figura 9 - Rede de palavras de inovação frugal	47
Figura 10 - Diagrama de densidade de palavras-chaves da pesquisa inovação frugal	48
Figura 11 - Modelo tridimensional de Capacidade de Absorção	55
Figura 12 - Modelo capacidade absorptiva multidimensional.....	56
Figura 13 - Evolução temporal sobre Capacidade Absortiva Individual	63
Figura 14 - Áreas de publicação sobre CAI.....	64
Figura 15 - Índice de países que mais publicaram sobre CAI	64
Figura 16 - Mapa de países que publicam CAI no mundo	65
Figura 17 - Total de citações de CAI por ano	66
Figura 18 - Co-citações de estudos de capacidade absorptiva individual	69
Figura 19 - Mapa de co-citação de CAI na base de dados WoS	70
Figura 20 - Rede de palavras de CAI.....	71

Artigo 1

Figura 1 – Modelo de caminho das inter-relações entre as dimensões da Escala de Absorção Individual.....	103
Figura 2 – Modelo com ajustes iniciais.....	105
Figura 3 – Modelo de caminhos final.....	109

Artigo 2

Figura 1 – Modelo de mensuração Inovação Frugal	131
Figura 2 – Modelo de caminhos com as dimensões de Inovação Frugal	133
Figura 3 – Modelo de caminhos final	138

Artigo 3

Figura 1 – Modelo de caminhos das dimensões CAI e IF	158
Figura 2 – Modelo de caminhos inicial	162
Figura 3 – Modelo de caminhos final das dimensões CAI e IF.....	167

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Os cinco estudos mais citados de Inovação Frugal na base de dados WoS	42
Quadro 2 - Os cinco estudos mais citados de inovação frugal da base de dados Scopus.....	43
Quadro 3 - Componentes das Capacidades Dinâmicas do modelo de Wang e Ahmed (2007)	52
Quadro 4 - Capacidades Dinâmicas Específicas	53
Quadro 5 - Conceitos de Capacidade Absortiva (CA).....	57
Quadro 6 - Os cinco estudos de CAI mais citados na WoS.....	67
Quadro 7 - Os cinco estudos de CAI mais citados na Scopus	68
Quadro 8 - Construtos e Variáveis Escala Capacidade Absortiva Flatten et al. (2011)	72
Quadro 9 - Itens da Escala de Capacidade Dinâmica Absortiva	79
Quadro 10 - Itens da Escala de inovação frugal	81
Quadro 11 - Perfil sociodemográfico do respondente	82
Quadro 12 – Parâmetros aceitáveis para testes de validade do construto.....	84
Quadro 13 – Objetivos da pesquisa e suas respectivas técnicas estatísticas.....	85
Quadro 14 - Síntese dos estudos integrados	178

Artigo 2

Quadro 1 – Itens da dimensão Inovação Aberta	125
Quadro 2 – Itens da dimensão Inovação Sustentável.....	126
Quadro 3 – Itens da dimensão Inovação em Custo.....	127
Quadro 4 – Itens da dimensão Inovação em Produtos.....	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado da pesquisa bibliométrica CAI e IF	32
Tabela 2 – Estudos de Inovação Frugal na BDTD	34
Tabela 3 – Índice de autores sobre Inovação Frugal	40
Tabela 4 - Estudos sobre Capacidade Absortiva Individual na BDTD	61
Tabela 5 - Índice de autores sobre Capacidade Absortiva Individual (CAI).....	65
Tabela 6 - Estudantes de Pós-graduação da UFSM.....	76
Tabela 7- Classificação dos Programas de Pós-Graduação da UFSM	77
Tabela 8 - Mestrados e Doutorados pelo Brasil	78
Tabela 9 - Dados acadêmicos dos participantes (n = 462)	88
Tabela 10 - Dados sociodemográficos dos participantes (n = 462).....	89

Artigo 1

Tabela 1 – Variáveis latentes e cargas fatoriais do modelo Capacidade de Absorção Individual	102
Tabela 2 – Diagrama de caminhos para o modelo.....	103
Tabela 3 – Alfa de Cronbach, Confiabilidade Composta e VME para o modelo CAI.....	104
Tabela 4 – Análise da validade discriminante pelo critério Fornell-Larcker e os valores do HTMT.....	105
Tabela 5 – Critérios Fornell-Larcker e HTMT _{97,5%}	106
Tabela 6 – Análise de multicolineariedade (Valores de VIF para as dimensões do modelo)...	107
Tabela 7 – Efeitos entre as dimensões (f^2) e coeficiente de explicação (R^2).....	107
Tabela 8 - Validação dos coeficientes estruturais e suas respectivas hipóteses.....	108
Tabela 9 – Relevância preditiva do modelo.....	110
Tabela 10 – Diagrama de caminhos final do modelo.....	111

Artigo 2

Tabela 1 – Alfa de Cronbach, Confiabilidade Composta e AVE para o modelo.....	132
Tabela 2 – Diagrama de caminhos inicial para o modelo.....	133
Tabela 3 – Análise da validade discriminante pelo método de Fornell-Larcker	134
Tabela 4 – Critérios de Fornell-Larcker e HTMT	135
Tabela 5 – Valores de VIF – Análise de multicolineariedade para as dimensões do modelo..	136
Tabela 6 – Relevância preditiva do modelo	136
Tabela 7 – Efeitos entre as dimensões (f^2) e coeficiente de explicação (R^2).....	137
Tabela 8 – Diagrama de caminhos final do modelo.	138
Tabela 9 - Validação dos coeficientes estruturais e suas respectivas hipóteses	139

Artigo 3

Tabela 1 – Diagrama de caminhos para o modelo.....	159
Tabela 2 – Consistência interna e validade convergente	160
Tabela 3 – Cargas fatoriais cruzadas	160
Tabela 4 – Critérios Fornell-Larcker e HTMT _{97,5%}	161

Tabela 5 – Análise de multicolineariedade (Valores de VIF para as dimensões do modelo CAI e IF).	163
Tabela 6 – Coeficiente de explicação R^2 e efeitos entre as dimensões f^2 para o modelo de mensuração	163
Tabela 7 - Validação dos coeficientes estruturais e suas respectivas hipóteses.....	165
Tabela 8 – Validade preditiva do modelo CAI-IF.....	166
Tabela 9 – Diagrama de caminhos do modelo final CAI-IF	167

LISTA DE SIGLAS

ACAP	Capacidade de Absorção
AFC	Análise Fatorial Confirmatória
AFC	Análise Fatorial Confirmatória
AFE	Análise Fatorial Exploratória
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CA	Capacidade Absortiva
CAI	Capacidade Absortiva Individual
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CF	Carga Fatorial
CFC	Cargas Fatorias Cruzadas
GEAIC	Gabinete de Estudos e Apoio Institucional
<i>HTMT</i>	<i>Heterotrait-Monotrait Ratio</i>
IA	Inovação Aberta
IC	Inovação em Custos
ICTs	Institutos de Ciências e Tecnologia
IE	Intenção Empreendedora
IES	Instituições de Ensino Superior
IF	Inovação Frugal
IF	Inovação Frugal
MEE	Equações Estruturais
NPD	Desenvolvimento de Novos Produtos
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PI	Inovação em Produtos
PMEs	Pequena e Média empresas
<i>PLS-SEM</i>	<i>Partial Least Squares Structural Equation Modeling</i>
PPGs	Programas de Pós-graduação
SAS	<i>Statistical Analysis System</i>
SI	Inovação Sustentável
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
TC	Inovação Custeio Alvo

TI	Tecnologia da informação
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
<i>VIF</i>	<i>Variance Inflation Factor</i>
VL	Variável Latente
VME	Variância Média Extraída
VO	Variável Observada
<i>WOS</i>	<i>Web of Science</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	24
1.2 OBJETIVOS DO ESTUDO	26
1.2.1 Objetivo Geral	26
1.2.2 Objetivos Específicos	26
1.3 JUSTIFICATIVA	26
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	30
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	32
2.1 INOVAÇÃO FRUGAL.....	33
2.1.1 Inovação Frugal: pesquisa bibliométrica	34
2.2.2 Relatório de citações	41
2.2.3 Mapa Textual base de dados WoS e Scopus	46
2.2.4 Instrumentos de medição de Inovação Frugal	48
2.2.4.1 <i>Inovação Sustentável</i>	49
2.2.4.2 <i>Inovação Aberta</i>	49
2.2.4.3 <i>Inovação em Custo</i>	50
2.2.4.4 <i>Inovação em Produtos</i>	51
2.2. CAPACIDADES DINÂMICAS.....	52
2.2.1 Capacidade de Absorção (CA)	53
2.2.2 Capacidade Absortiva Individual (CAI)	59
2.2.2.1 <i>Capacidade absorativa individual: pesquisa bibliométrica</i>	61
2.2.2.2 <i>Relatório de citações</i>	66
2.2.3 Escala de Capacidade Absortiva validada por Machado	71
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	75
3.1 DELINEAMENTO DE PESQUISA	75
3.2 OBJETO DE PESQUISA, POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	76
3.3 VARIÁVEIS E MEDIDAS	78

3.4 COLETA DE DADOS	82
3.5 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	83
3.6 ASPECTOS ÉTICOS	86
3.6.1 Riscos do estudo	87
3.6.2 Benefícios do estudo.....	87
4 RESULTADO DA PESQUISA.....	88
4.1 PERFIL DOS ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO.....	88
4.2 ANÁLISE E VALIDAÇÃO DO MODELO ESTRUTURAL	89
4.2.1 Artigo 1 – Modelagem estrutural para avaliação da capacidade absorptiva individual e suas dimensões em estudantes de pós-graduação	92
4.2.2 Artigo 2 – Inovação frugal e suas dimensões: evidências no contexto acadêmico .	119
4.2.3 Artigo 3 – Modelagem da Capacidade Absortiva Individual como preditora da Inovação Frugal em estudantes de pós-graduação	147
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	Erro! Indicador não definido.175
REFERÊNCIAS	181
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) ...	194
APÊNDICE B – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE.....	195
APÊNDICE C – PARTE I: PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO	196
ANEXO A - PARTE II: ESCALA DE CAPACIDADE ABSORTIVA	197
ANEXO B - PARTE III: ESCALA DE INOVAÇÃO FRUGAL	198

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento tem sido força motriz desde os primórdios, da evolução do homem à civilização, e tem sido considerado propulsor da economia, além de acelerar o ritmo da inovação, que surge diante da exploração e renovação contínua de conhecimentos (JIMÉNEZ; COSTA; VALLE, 2014; MOUSTAGHFIR; SCHIUMA, 2013; TORRES; PIEROZZI; PEREIRA; CASTRO, 2011; WANG; WANG, 2012). Neste cenário, o conhecimento se tornou um valor, e as universidades são reconhecidas por sua promoção, aliada ao progresso científico (ATKINSON; BLANPIED, 2008).

A maior parte do conhecimento é produzida nas universidades, sendo que esta instituição ocupa lugar central no mundo do conhecimento, seu perfil decorre da expectativa da sociedade de que a universidade desempenhe seu papel no desenvolvimento e crescimento regional, sustentando a competitividade da economia (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1996; OLIVEIRA; MORAES, 2016).

Dadas constantes e dinâmicas transformações, a sociedade tem se tornado dependente cada vez mais da capacidade de capital intelectual para o crescimento e desenvolvimento econômico e social (QUANDT; BEZERRA; FERRARESI, 2015). Dessa forma, para a sobrevivência das economias modernas baseadas em conhecimento, é necessária a presença de atores inovadores em seu sistema, dentre eles, as universidades.

Aliado a esses fatores, o crescimento acelerado da população do planeta desperta preocupação e, alerta aos desafios encontrados em todas as cadeias de produção, nesse sentido, oferecer tecnologia de alta qualidade e custo baixo passou a ser estudada por diversas economias, uma vez que a tecnologia pode reduzir os custos (KUNAMANENI, 2018; RAO, 2017).

Conforme Prabhu (2017), a economia global enfrentará grandes desafios nas próximas décadas em termos de atender às necessidades de sete bilhões de pessoas, incluindo as necessidades básicas atuais não satisfeitas nos países em desenvolvimento. Atingir esse crescimento com recursos disponíveis pode ser um dos desafios para as economias emergentes. O setor empresarial, absorvido pela globalização e pela disputa por mercado, tem demonstrado expectativas em programas desenvolvidos pelas universidades por serem consideradas fontes de geração de inovação tecnológica. Desta forma, o setor empresarial espera que estas entreguem para a sociedade geração de

conhecimento voltado à inovação em produtos, processos e gestão, tornando as empresas mais competitivas globalmente. Assim, pesquisadores poderão contribuir com o desenvolvimento tecnológico na atividade empresarial brasileira e, mais ainda, diminuir as barreiras nas interações entre as universidades e as empresas (BRASIL, 1996; LOUSADA; TEIXEIRA; MACCARI, 2014).

Nesse sentido, Cohen e Levinthal (1990) explicam que a área Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) gera novos conhecimentos e contribui para o desenvolvimento da capacidade absorptiva da empresa. Além disso, os autores estudaram a capacidade de absorção no que se refere à inovação no nível organizacional e identificaram que o conceito de capacidade de absorção é baseado em nível individual. Os autores defendem que a Capacidade de Absorção pode ser um subproduto de três elementos: atividades de P&D, atividades de criação de um bem ou serviço e treinamento especializado de gerenciamento do conhecimento (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

Nessa perspectiva, para que os programas de pós-graduação ampliem seus trabalhos, se faz necessário observar a forma como esse conhecimento, interno e externo, é utilizado como melhoria para a inovação e desempenho das pesquisas, assim, compreende-se que uma lente adequada para tal análise é a Teoria de Capacidades Dinâmicas de absorção (EISENHARDT; MARTIN, 2000; HELFAT et al., 2007; TEECE, 2007, 2014; TEECE; PISANO; SHUEN, 1990, 1997).

Compreendendo essa importância, estudos na literatura relatam casos de empreendedorismo e inovação considerados agentes de crescimento e desenvolvimento, por sua capacidade de fomentar mudanças econômicas e gerar emprego e renda (AUDRETSCH et al., 2005; BAPTISTA; ESCÁRIA; MADRUGA, 2008; BAUGHN et al., 2006; DRUCKER, 2016; KRISTIANSEN; INDARTI, 2004; REYNOLDS et al., 2005; SCHUMPETER, 1982). Assim, na visão schumpeteriana a inovação é sugerida como uma atividade empreendedora que realiza novas combinações, onde indivíduos inovadores podem trazer mudanças sustentáveis, através da destruição criativa para determinados mercados, onde a exploração de uma ideia ou invenção é denominada inovação (ELIA et al., 2016; SCHUMPETER, 1934).

Para Crossan e Apaydin (2010) a inovação é produção, assimilação e exploração de uma novidade de valor agregado nas esferas econômica e social através do desenvolvimento de novos métodos de produção e criação de novos sistemas de gestão, dessa forma, inovação é um processo, mas também um resultado. Nesse sentido, qualquer mudança na prática industrial que melhore a produtividade, competitividade

ou atendimento de demanda de mercado pode ser considerado inovação (CROSSAN; APAYDIN, 2010; MUYLDER et al., 2008). Sobre esse contexto, Balbachevsky (2017) pontua que o avanço da inovação transpassa a economia de um país, tendo em vista o fato de a inovação estruturar-se em conhecimento elencado a setores da educação, informação e pesquisa, fazendo-se presente de forma efetiva na vida cotidiana dos indivíduos.

Para corroborar, pesquisas apontam duas importantes fontes de competitividade, a capacidade de absorção de conhecimento e a inovação. A capacidade de absorção desenvolve o capital humano, que é considerado um recurso valioso, raro, difícil de imitar e de substituir. Já, a inovação é primordial na construção da vantagem competitiva em resposta as rápidas e constantes mudanças ambientais (BARNEY, 1991; DUH, 2013). Por outro lado, sabe-se que as inovações tem um papel importante na solução de problemas, levando ao resultado socioeconômico desejado, no entanto, a escassez de recursos implica os processos de inovação que trabalham em torno da complexidade e da frugalidade (DASI; FREEMAN, 1988; PARWEZ, 2014).

Entre os diferentes tipos de inovação, tem-se a inovação frugal, que conforme Khan (2016) será chave central no futuro da gestão da inovação, com capacidade de proporcionar um novo caminho para as empresas. The Economist (2010) argumenta que a inovação frugal veio para –quebrar todas as regras. Já, Tiwari e Herstatt (2012) acreditam que todas as soluções frugais são caracterizadas pela acessibilidade, robustez, facilidade de uso, escalabilidade adicionadas a uma proposta de valor competitiva.

Corroborando, Agarwal e Brem (2017) pontuam que a perspectiva de frugalidade ultrapassa o foco no produto ou serviço, é elencada como uma mentalidade, ou um modo de vida. As economias desenvolvidas são desafiadas por certa –frugalidade e não há dúvida de que a pesquisa acadêmica ocupa um papel importante, sendo que diversas pesquisas tem impulsionado setores da cadeia produtiva (BOUCHERY et al., 2016; WEISS; CATTANEO, 2017).

Diante disso, tem havido um aumento no interesse pela inovação frugal, o conceito de fazer mais com menos permitiu que mercados emergentes passassem a acessar segmentos de mercado inexplorados (KUMAR; PURANAM, 2012; PRAHALAD, 2005; RADIOU et al., 2012; GOVINDARAJAN; TRIMBLE, 2012). Essa combinação de recursos remete a definição de inovação de Schumpeter (1934), embora a ênfase aqui esteja nos recursos –disponíveis, e não naqueles que são –necessários para uma inovação.

A revisão da literatura sugere uma relação de complementaridade entre a capacidade de absorção de conhecimentos e a inovação, mas que ainda é pouco explorada pelos pesquisadores (NIETO; QUEVEDO, 2005; SPITHOVEN et al., 2010). Tsai (2001) pontua em sua pesquisa que a capacidade de absorção afeta de forma positiva e significativa a inovação de uma organização. Quanto maior a capacidade de absorção maior serão as chances de aplicação de novos conhecimentos e conseqüentemente a produção de produtos ou serviços inovadores (TSAI, 2001). Nesse mesmo sentido, Spithoven et al. (2010) afirmam que a capacidade de absorção é uma condição para o desenvolvimento de uma inovação. No contexto dos construtos capacidade absorptiva e inovação diversos estudos apontam uma influência positiva entre eles (DIAS; PEDROZO, 2012; FLATTEN et al., 2011; MOUSTAGAFIR, 2008; MUROVEC; PRODAN, 2009).

Sob o ponto de vista teórico, no que tange a capacidade absorptiva individual e a inovação frugal, este estudo busca suprir o *gap* teórico encontrado na literatura pesquisada.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Conforme O'Shea et al. (2005), na economia do conhecimento, o capital intelectual passou a ser um importante fator de produção, além do capital econômico e do trabalho. Dessa forma, o desenvolvimento econômico e social das regiões, estados e países estão fortemente atrelados à sua capacidade de gerar, disseminar e aplicar o conhecimento, portanto, sabendo que a inovação é uma exigência dessa nova economia, torna-se relevante a adoção de estratégias voltadas a capacidade de inovação (AWATE; LARSEN; MUDAMBI, 2012; FLEURY et al., 2013). Assim, a criação de valor é a principal preocupação de todas as organizações voltadas a negócios, é reconhecida a necessidade de atender as demandas (LEPAK et al., 2007).

Escribano et al. (2009) ressaltam que a inovação é oriunda de novos conhecimentos gerados através de um processo cíclico e cumulativo de conhecimento, onde o conhecimento é adicionado, excluído, modificado, transformado ou então reinterpretado. A partir de uma perspectiva de desenvolvimento e crescimento social, intelectual e econômico, pode-se ver a inovação como um ciclo em constante movimento, onde a produção, adoção, assimilação e exploração de conhecimento, são valores agregados ao processo (CROSSAN; APAYDIN, 2010; LEWRICK et al., 2010;

O'CONNOR; 2008). Latouche (2011) aponta para a importância do surgimento de uma sociedade de abundância frugal, mais tarde Radjou e Prabhu (2014) buscam essa promoção utilizando a estratégia de inovação frugal.

Xu et al. (2006) pontuam que desenvolver capacidades para inovações radicais de baixo custo pode ser o verdadeiro avanço em inovação. Uma característica comum em processos de inovação bem-sucedidos é a ligação entre a empresa e as fontes de conhecimento fora da empresa, incluindo pesquisadores e universidades (LI et al., 2017; XU et al., 2006). Sendo assim, a educação universitária é considerada ferramenta fundamental para a formação e desenvolvimento do capital intelectual, fator relevante de produção na economia moderna, onde as Instituições de Ensino Superior (IES) atuam nesse cenário como organizações orientadas para a criação, transmissão e disseminação do conhecimento (BHARDWAJ, 2015; POPKOVA et al., 2015).

Diante do exposto, percebe-se que as pesquisas de natureza empírica, que evidenciam as relações entre capacidade absorptiva individual e inovação frugal em ambiente acadêmico, e como estas ocorrem, ainda são escassas. Os estudos anteriores tendem a adotar apenas uma perspectiva tecnológica ou de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e enfatizar apenas um tipo de inovação, em sua maioria voltada ao produto (CHEN; LIN; CHANG, 2009; JIMÉNEZ-JIMÉNEZ; SANZ-VALLE, 2011; KOSTOPOULOS et al., 2011; SKERLAVAJ; SONG; LEE, 2010). Portanto, o cenário descrito assinala para a necessidade de mais pesquisas, em diferentes contextos e com maiores perspectivas conceituais, a fim de se consolidar as descobertas no campo, e para isto, o instrumento utilizado nesta pesquisa é composto por quatro dimensões voltadas a inovação: a inovação aberta, inovação sustentável, inovação em custos e inovação de produtos.

Ainda foi constatada a importância da absorção do conhecimento para o desenvolvimento de pesquisas voltadas a inovação. A compreensão da dinâmica da absorção do conhecimento é necessária, pois a maneira como os pesquisadores dos grupos de pesquisas das universidades aprendem, combinam e aplicam o conhecimento gera ciência, tecnologia e conseqüentemente inovação. Dessa forma, conhecer esta relação com maior profundidade, principalmente a forma como o conhecimento é percebido e assimilado por pesquisadores, torna-se, neste estudo, aspecto fundamental para a compreensão de como ocorrem tais relações.

Sob esse enfoque, este estudo pretende encontrar e oferecer esclarecimentos que envolvem os temas: capacidade absorptiva de conhecimento e inovação frugal, buscando

explicar se existe esta relação nos programas de pós-graduação. Com este propósito, o problema de pesquisa foi formulado da seguinte forma: **Existe relação entre as dimensões da capacidade absorptiva individual e as dimensões da inovação frugal na perspectiva de estudantes de pós-graduação?**

1.2 OBJETIVOS DO ESTUDO

Os objetivos de estudo são elaborados para guiar um estudo, ou seja, nortear uma pesquisa. Nesse sentido, as próximas seções apresentam o objetivo geral e os objetivos específicos elaborados para esse estudo.

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar se existe relação entre as dimensões da capacidade absorptiva individual e as dimensões da inovação frugal na perspectiva de estudantes de pós-graduação.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as dimensões da Capacidade Dinâmica Absortiva Individual dos estudantes de pós-graduação;
- Diagnosticar as dimensões da Inovação Frugal na perspectiva dos estudantes de pós-graduação;
- Analisar as relações existentes entre as dimensões da capacidade absorptiva individual e as dimensões da inovação frugal confirmando ou refutando as hipóteses propostas no estudo.

1.3 JUSTIFICATIVA

Dada a importância do conhecimento gerado e adquirido nas universidades é relevante compreender a forma como os estudantes absorvem, assimilam e aplicam esse conhecimento, já que estes atuam no mercado ou serão os profissionais do amanhã, um cenário que se apresenta carente de inovações que atendam lacunas de demandas ainda inexploradas. Conforme Oliveira e Moraes (2016), visando atender as mais diversas e complexas demandas as universidades, além do compromisso e responsabilidade social na formação de mestres e doutores, assumem também grandes desafios impostos pela

missão de difundir conhecimento e contribuir com novas tecnologias provindas de pesquisas.

Para complementar, o Manual de Oslo (2018) destaca o pesquisador como peça fundamental nos trabalhos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Nesse sentido, a universidade é a instituição que possui infraestrutura de pesquisa e também o conhecimento científico intrínseco à inovação, considerando ainda, que mais da metade da riqueza gerada nos países industrializados ocorre tendo como base a inovação (MAY, 2013; OECD, 2010).

Diante destas responsabilidades elencadas as universidades Cabral e Neto (2012) salientam ainda que a qualificação do conhecimento como um dos eixos estruturais da atividade produtiva tornou a educação uma condição indispensável para que os países se integrem de modo favorável ao processo de competitividade global.

Chesbrough (2007) e Tomoyose (2019) sugerem que as empresas inovadoras precisam mudar para um modelo de inovação aberta, usando dessa forma a união de atores externos e fontes através de conexões com outras empresas, universidades, laboratórios de pesquisa, fornecedores e clientes. Os autores reforçam que só dessa forma a inovação pode ser alcançada e sustentada.

Hooker e Achur (2014) elucidam o processo da capacidade de aquisição de conhecimento através da obtenção de informações de fontes internas, mas também informações obtidas no mercado, no setor público e em institutos de pesquisa para elaboração de projetos de inovação. Outro aspecto que justifica o presente estudo advém da contribuição da inovação com um processo que demanda novas informações e conhecimento, sendo considerada uma capacidade dinâmica de absorção crucial para resultados inovadores bem-sucedidos (KEUPP; PALMIÉ; GASSMANN, 2012). Assim, ao coordenar as –capacidades dinâmicas|| permite-se a criação de novos produtos e processos, respondendo as rápidas mudanças do mercado e suas constantes demandas (VAN DE VEN, 1986; DAMANPOUR; ARAVIND, 2012; FAGERBERG, 2003; YILDIZ, 2019).

A pesquisa sobre inovação frugal é uma temática crescente no meio acadêmico. O estudo bibliométrico de Hossain (2018) analisou a produção científica relacionada ao tema, seguindo o protocolo, onde 101 artigos relevantes foram extraídos de 11 bases de dados de publicação. Conforme o autor existe inúmeros tipos de inovações frugais na prática, elencando exemplos como carros, dispositivos médicos, serviços de saúde, energia solar, refrigeradores e purificadores de água, entre outros. Uma mudança na

mentalidade é necessária para as empresas estimularem a inovação frugal (HOSSAIN, 2018). Conforme o autor, diversos estudos encontrados relacionam a frugalidade à inovação reversa e inovação sustentável, e ainda destaca apenas trabalhos com a temática inovação para a base da pirâmide¹, demonstrando um *gap* teórico para as demais demandas a serem abordadas, devido a relevância e crescente aumento no número de pesquisas existentes no contexto internacional.

Nas bases de dados *Web of Science (WoS)* e *Scopus* (CAPES, 2019; 2020; 2021), não foram encontradas publicações com as temáticas *frugal innovation* em alunos de pós-graduação no contexto brasileiro. Observa-se que mesmo com crescente aumento no meio acadêmico por busca na temática, a mesma ainda não é explorada no contexto acadêmico, visto a importância da disseminação de sua importância aos jovens, a futura mão de obra do país.

Outro aspecto que justifica o presente estudo é o pequeno número de estudos que abordam a capacidade absorptiva a nível individual. Com base na literatura de Cohen e Levinthal (1990) e os indícios levantados sobre a importância do indivíduo no processo de aquisição e assimilação, pode-se definir a capacidade de absorção do nível individual como o nível de esforço que os indivíduos comprometem-se a identificar o conhecimento externo, assimilá-lo e utilizá-lo. Embora reconhecido o desempenho dos antecedentes organizacionais na determinação de capacidade de absorção no nível da empresa, os esforços individuais constituem importantes blocos de construção da capacidade de absorção (FOSS et al., 2011; VOLBERD et al., 2010).

Esse estudo se por sua notável importância para o desenvolvimento da ciência e inovação impulsionando a economia nacional. Destaca-se ainda a representatividade deste universo repleto de amostras para pesquisas, aliado a relevância da economia do conhecimento estar atrelada aos cursos de pós-graduação, quanto a sua capacidade de gerar, disseminar e aplicar o conhecimento (O'SHEA et al., 2005).

A importância deste estudo vem também ao encontro da ideia de Cohen e Levinthal (1990), que consideram um fator crítico das capacidades inovadoras, a capacidade de explorar conhecimento externo, e acrescentam que além das habilidades básicas, a busca por novos conhecimentos através ciência e tecnologia são fundamentais para a inovação. Para que o processo de inovação se consolide é necessário que haja criação de valor, já que inovação pode ser medida através de indicadores voltados aos

¹ Trata-se das inovações geradas pelas empresas com estratégias voltadas para atender aos consumidores que compõem a base da pirâmide econômica e propícias para atingir o sucesso nesse mercado

níveis do esforço empregado através de recursos alocados para a inovação e da realização, ou seja, a introdução de produtos e processos novos ou melhorados (HOOKER; ACHUR, 2014). O que justifica analisar a teoria de capacidades dinâmicas de absorção, visto que, visam adquirir, assimilar, transformar e explorar conhecimento, com os objetivos de construir e manter o desempenho competitivo, de adaptar-se a ambientes turbulentos, e se possível, de modificar o meio ambiente organizacional (TEECE, 2007; 2014; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997).

Salienta-se que o instrumento de inovação frugal validado por Silva, Itiel (2018) no contexto organizacional e por Bresciani et al. (2020) no contexto acadêmico, abrange de forma ampla quatro dimensões da inovação (inovação aberta; inovação sustentável; inovação em custo; inovação em produto), enquanto o instrumento de capacidade absorptiva aborda quatro dimensões do construto conhecimento (capacidade de aquisição; capacidade de assimilação; capacidade de transformação e capacidade de exploração), validado na contexto acadêmico por Silva, Eduardo et al. (2016). Ainda, a maioria das publicações nas bases consultadas é conceitual ou estudos de casos em contextos de mercados emergentes (WEYRAUCH; HERSTATT, 2017). Além disso, ressalta-se que não foram encontrados estudos com as duas temáticas juntas em contexto universitário.

Diante do exposto, foi constatada a importância do processo de absorção do conhecimento como fator de melhoria nas pesquisas desenvolvidas nos cursos de pós-graduação. Para tanto, conhecer esta relação com maior profundidade, torna-se, neste estudo, aspecto fundamental para compreensão de como ocorrem tais relações.

Sob esse enfoque, o cenário aqui descrito busca contribuir para minimizar esse compreender essa lacuna científica, buscando encontrar e oferecer esclarecimentos que envolvem os temas: capacidade absorptiva individual e inovação frugal, buscando explicar se existe esta relação nos estudantes de pós-graduação no Brasil, que trabalham essencialmente com conhecimento para o desenvolvimento de inovação frugal em suas pesquisas.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este estudo está estruturado em 5 capítulos. O primeiro capítulo é composto pela introdução, que apresenta a contextualização do tema, problema de pesquisa, objetivos e a justificativa. O capítulo seguinte aborda a fundamentação teórica, com ênfase nos construtos e variáveis utilizadas para analisar a relação entre capacidade absorptiva, aprendizagem e o desempenho, juntamente com modelo conceitual de pesquisa e hipóteses. Igualmente, tem-se a revisão teórica sobre inovação frugal, com as variáveis de inovação aberta, inovação em custo, inovação sustentável e inovação de produto.

No terceiro capítulo, apresenta-se a metodologia deste estudo, que compreende os principais aspectos inerentes à pesquisa quantitativa e suas técnicas de análise. A primeira etapa da pesquisa consistiu em fazer um levantamento bibliográfico das temáticas Capacidade Absortiva Individual e Inovação Frugal. Em seguida apresenta-se a o delineamento da pesquisa, o objetivo de pesquisa, população e amostra. Após, apresenta-se as variáveis e definições, ajuste da pesquisa e a descrição da coleta de dados. Por fim, apresenta-se o tratamento e análise de dados, com uso da modelagem de equações estruturais.

No quarto capítulo, apresenta-se o perfil dos participantes da pesquisa, após, seguindo orientações do Manual de Teses e Dissertações (MDT) da UFSM (2015), a seção é composta por uma apresentação breve dos estudos realizados, indicando o título, o objetivo e metodologia utilizada. Após, apresenta-se três artigos, o artigo 1 - Modelagem estrutural para avaliação da capacidade absorptiva individual e suas dimensões em estudantes de pós-graduação; o artigo 2 - Inovação frugal e suas dimensões: evidências no contexto acadêmico e, o artigo 3 - modelagem da capacidade absorptiva como preditora da inovação frugal em estudantes de pós-graduação. Desta forma são apresentados os estudos que integram as análises para alcançar os objetivos propostos nessa dissertação.

Por fim, apresentam-se as discussões e conclusões sobre dos achados nos estudos, contendo apontamentos sobre as contribuições teóricas, limitações e sugestões para novos estudos sobre a temática. E por fim, a apresentação das referências utilizadas e apêndices. Assim, a Figura 1 demonstra a estrutura da dissertação.

Figura 1 - Estrutura da Dissertação



Fonte: A autora.

2 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Neste capítulo apresenta-se uma revisão sistemática que descreve as principais abordagens envolvidas nessa dissertação. Foram realizados dois estudos bibliométricos, para isso foram definidos os seguintes termos de busca: capacidade absorptiva individual (*Individual Absorptive Capacity*) e inovação frugal (*Frugal Innovation*). As buscas foram realizadas no mês de janeiro de 2021 no Portal de Periódicos da Capes, nas bases de dados da *Web of Science (WoS)* e *Scopus*, com os termos no idioma inglês. Já, no segundo momento foi realizada a busca com termos em idioma português, na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Os objetivos foram, primeiramente, mapear o cenário mundial, localizando países, áreas de publicação, autores e a evolução das temáticas de CAI e IF. O resultado geral encontra-se na Tabela 1. Em segundo, as buscas das publicações foram importantes para a realização da revisão de literatura sobre as temáticas propostas neste estudo.

Tabela 1 – Resultado da pesquisa bibliométrica CAI e IF

Bases	Capacidade Absortiva Individual	Inovação Frugal
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	14	7
<i>Web of Science</i>	590	306
<i>Scopus</i>	308	396
Total	912	709

Fonte: Capes e BDTD (2020; 2021).

Na base *WoS* a busca ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro de 2021, com o termo *Individual absorptive capacity* foram encontradas 590 publicações, com refinamento de período de tempo, de 2010 a 2020. Já, na base de dados *Scopus*, a busca foi realizada no mês de janeiro de 2021 com o termo *Individual absorptive capacity* e foram encontradas 308 publicações, também com refinamento de período de tempo, de 2010 a 2020. Enquanto na BDTD foram encontrados 14 estudos, sendo 6 teses de doutorado e 8 dissertações de mestrado, defendidas entre 2012 a 2019.

Na temática inovação frugal, na base *Scopus* foi utilizado o termo *frugal innovation* e foi encontrado o total de 396 publicações no período de 2010 a agosto de 2020 e não foram utilizados filtros para os demais resultados, ou seja, por se tratar de uma pequena quantidade encontrada, foram considerados todos os formatos de

documentos. Já, na base *WoS* a busca foi da temática de *frugal innovation*, delimitada entre os anos de 2010 a agosto de 2020 foram encontrados o total de 306 publicações. Na BDTD a busca foi realizada com as palavras –inovação frugal de forma conjunta, logo encontrou-se 7 estudos, destes 3 teses de doutorado e 4 dissertações de mestrado, defendidas nos anos de 2018 e 2019.

Ainda, foram realizadas buscas nas bases *WoS* e *Scopus* com os descritores TS=(((–individual absorptive capacity*)) AND (–frugal innovation*))). No entanto não foram encontradas publicações com as duas temáticas juntas. Assim, após o levantamento e avaliação de dados foram excluídas publicações consideradas irrelevantes ao tema dessa dissertação. Para auxiliar na compreensão dos resultados após a avaliação, foram elaboradas tabelas e figuras e encontram-se nos subtítulos a seguir.

2.1 INOVAÇÃO FRUGAL

A inovação frugal remete voltar ao básico, ao simples. Assim, autores comungam do pensamento da frugalidade levar ao desenvolvimento de produtos com características inovadoras e disruptivas, com a utilização de tecnologias e materiais já existentes, e que sejam capazes de atender um grupo novo de consumidores (ZESCHKY et al., 2014). A expressão –capacidade de fazer mais com menos também se refere a Inovação Frugal (IF) (RADJOU; PRABHU, 2014).

Segundo Soni e Krishnan, (2014) a inovação frugal é baseada na economia de escala, focada nos recursos e na inclusão de parte da população, criando dessa forma, não somente valor econômico, mas também valor social. Dessa forma, as inovações frugais ganharam popularidade, partem dos mercados emergentes e ganham as mais diversas economias (ECONOMIST, 2010; ZESCHKY et al., 2011). A busca de inovação em relação à limitação de recursos, as inovações frugais também ganham espaço quando se fala em inovação aberta ou inovação sustentável, onde pesquisadores lançam luz sobre a possibilidade da inovação frugal resgatar a chamada –tecnologia limpa (KHORASANIZADEH et al., 2016).

Bhatti (2012) pontua que IF se caracteriza pelas modificações sustentáveis e criação de valor para demandas e mercados com restrições de acesso. Sob essa perspectiva a IF é também avaliada no contexto de sustentabilidade social (HERSTATT; TIWARI, 2012).

Corroborando, Rao (2013) acrescenta que a IF pratica a reutilização de elementos para o desenvolvimento de um simples produto ou serviço. Já Radjou e Prabhu (2014) alertam à uma tendência emergente em torno da inovação frugal, a qual, cita que as empresas estão entendendo a urgência de serem frugais e inclusivas para ter sucesso na economia volátil do momento.

Nesse sentido, observadores econômicos e políticos também estão refletindo sobre como formalizar outra forma de crescimento com dimensões sustentáveis, para a economia volátil de hoje, com o enfrentamento do rápido esgotamento de recursos naturais (SIMULA; HOSSAIN; HALME, 2015).

Hossain, Simula e Halme (2016) consideram a IF um modelo de negócio voltado a melhoria de produtos, serviços ou processos com recurso financeiro e tecnológico limitado.

Assim, Weiracuch e Herstatt (2017) definem os três atributos de uma inovação frugal: reduzir de forma significativa os custos, concentrar as funcionalidades fundamentais e aperfeiçoar o desempenho. Esses critérios aliados ao fato do foco principal ser orientado ao usuário

Apresentados os conceitos que definem a inovação frugal, na próxima sessão passa-se para a apresentação dos dados encontrados com a realização da pesquisa bibliométrica, que buscou as publicações sobre a temática na base de dados Capes (2020; 2021) e BDTD (2021).

2.1.1. Inovação Frugal: pesquisa bibliométrica

As buscas sobre a temática foram realizadas nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus* (CAPES, 2020; 2021) e na BDTD. Inicialmente, foram apresentados os dados gerais, dessa forma, passa-se a apresentar os resultados levantados após as avaliações e delimitações. Destaca-se que na BDTD não foram realizadas delimitações e que o resultado se encontra integral, conforme se demonstra na Tabela 2.

Tabela 2 – Estudos de Inovação Frugal na BDTD

Título	Tipo	Autor	Ano	Instituição
Intenção empreendedora em inovação frugal: validação da escala EIF	Tese	BRESCIANI, S. A. T.	2020	UFSM
Modelo frugal à geração de ativos em propriedade intelectual	Tese	TATUM, C. T. S.	2020	UFS

Capacidades Organizacionais para inovação frugal	Tese	SILVA, I. M.	2018	USP
Frugal Innovation: a proposal of an instrument to measurement	Tese	ROSSETTO, D. E.	2018	ESPM
Inovação Frugal à luz dos princípios da Jugaad : estudo de múltiplos casos em MPEs	Diss.	SILVA, S. B. S.	2018	UFS
Utilização de informações patentárias na busca de soluções inovadoras para o setor de atendimento hospitalar	Diss.	RAMÃO, G. B.	2017	UNINOVE
Patentes e inovação frugal em uma perspectiva contributiva	Tese	MAZIERI, M. R.	2016	UNINOVE

Fonte: BDTD (2020)

A Tabela 2 apresenta os sete estudos encontrados na BDTD (Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações), onde se percebe que foram defendidos recentemente, entre 2016 e 2020. Em sua tese intitulada –Intenção empreendedora em inovação frugal: validação da Escala EIF, a autora Bresciani (2020) apresenta o objetivo de validar a Escala de Inovação Frugal – EIF (SILVA, 2018), aplicada com a Escala de Intenção Empreendedora – EIE (ALMEIDA, 2013; LIÑÁN; CHEN, 2009; THOMPSON, 2009), em estudantes do ensino superior.

Para isso, utilizou a metodologia de natureza quantitativa, com pesquisa survey, análise com Modelagem de Equações Estruturais (SEM) com uso do Software SmartPLS® v. 3.3.2 em uma amostra válida de 694 estudantes universitários dos cursos de Administração, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas, Engenharia Civil e Engenharia Elétrica, na Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Para tanto, sua tese encontra-se integrada em seis artigos científicos. Enquanto resultados, o modelo proposto pela autora foi validado no contexto acadêmico brasileiro e reflete como os estudantes com intenção empreendedora reconhecem a inovação frugal. Os resultados demonstraram a percepção dos estudantes com a inovação em produto, seguido pela inovação em custo, sustentável e por fim, a inovação aberta.

Com isso, o estudo contribui para o progresso de estudos teóricos e empíricos sobre empreendedorismo, educação empreendedora nas IES e, inovação, ao acrescentar a inovação frugal, tema que tem ganhado destaque em diversos países, já que esta inovação busca não só atender e incluir as demandas da base da pirâmide, mas também fazer mais com menos, atendendo assim critérios para o desenvolvimento sustentável, preocupado com as futuras gerações.

Tatum (2020) na metodologia da sua tese, para geração do modelo intitulado por

FRUGAPI, realizou um estudo de casos múltiplos com abordagem mista, apoiada pelo método survey, utilizando fundamentos teóricos, principalmente por artigos indexados na base Capes com utilização da ferramenta SmartPls. Nos índices de inovações e conhecimentos, o autor verificou que os países apresentaram índices positivos de crescimento na era do conhecimento e da inovação.

No mapeamento tecnológico Tatum (2020) verificou um crescente índice nos registros de proteção intelectual às patentes dos países emergentes e um esforço para melhoria na qualidade dos serviços dos escritórios oficiais dessas nações, a fim de manterem uma disponibilidade equacionada às suas demandas. O autor concluiu em sua pesquisa que a produção científica nas engenharias evoluiu significativamente com forte tendência ($R^2=0,801$) e o quadro de formação das parcerias na hélice-tríplice resultou num ganho nacional para inovação. O estudo perceptivo dos inventores quanto à inovação e proteção intelectual identificou o reconhecimento do papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica das Universidades, como meio de apoio à inovação, assim como agentes moderadores, que fazem um papel relevante no mecanismo motriz à inovação, auxiliando na ligação da Universidade-Empresa-Governo e proteção à propriedade intelectual.

Em sua tese de doutorado e Administração, Silva (2018) analisou a relação entre as capacidades organizacionais frente ao desenvolvimento da inovação frugal, dentre elas, as capacidades de produção, tecnológica, de marketing e de capital humano. Para isso, o autor, utilizou o método *Survey*, com amostra composta por 257 empresas brasileiras de diferentes tamanhos e setores. Os resultados empíricos de sua pesquisa demonstraram que a inovação frugal é uma estratégia que combina eficiência em custos e inovação e, ainda, pode contribuir para a gestão de recursos da organização no contexto ambiental.

A tese apresentada por Rosseto (2018) objetiva a construção de um instrumento de medida de inovação frugal. Para isso, o autor segue as etapas baseadas no paradigma de Churchill (1979) que foi atualizado por Mackenzie, Podsakoff e Podsakoff (2011). Foi utilizada a análise fatorial exploratória (AFE) e confirmatória (AFC). E por fim, apresenta a validação de uma escala com três dimensões: (1) Foco na funcionalidade e desempenho do núcleo; (2) Redução substancial de custos; e (3) Criação de um Ecosistema Frugal, todos compostos por 9 itens, três itens em cada dimensão, baseado em dados de 1130 empresas, a partir de coletas realizadas no Brasil, Estados Unidos da América e Índia. Os resultados concluem que a IF é apropriada para utilização não

somente em países emergentes, mas também em países em desenvolvimento e desenvolvidos.

Já, Silva (2018) em sua dissertação de mestrado tem como objetivo a descrição de do desenvolvimento de inovação frugal em pequenos negócios da região de Itabaiana/SE. A autora faz uma análise voltada as atividades de produção de bens e serviços à luz dos princípios da *Jugaad*. O estudo apresenta os seis princípios necessários para esse tipo de inovação: 1) buscar oportunidades na adversidade; 2) fazer mais com menos; 3) ser flexível; 4) simplificar; 5) dar chance aos excluídos e; 6) seguir o coração. A metodologia utilizada foi de natureza qualitativa com método de estudos de casos múltiplos, a partir disso, foram coletados dados em oito empresas. O estudo conclui que os princípios da *Juggad* estão presentes nas ações praticadas pelas empresas participantes.

Ramão (2018) em sua dissertação objetivou estudar patentes livres para reprodução no Brasil e com potencial de frugalidade, para isso utilizou um software livre de mineração de patentes para fazer a busca, a ferramenta computacional Patentnet Seu estudo é qualificado. O autor utilizou também a técnica bibliométrica. Após a avaliação dos problemas encontrados em um hospital público de grande porte o autor elencou os cinco temas, considerados relevantes. Seu estudo encontrou soluções para esses problemas a partir da análise e uso da base *Espacenet*, ou seja, encontrou quatro patentes inclusivas e que apresentam baixo custo de reprodução. Não foram encontradas patentes com característica que auxiliem na resolução do problema de localização de veias.

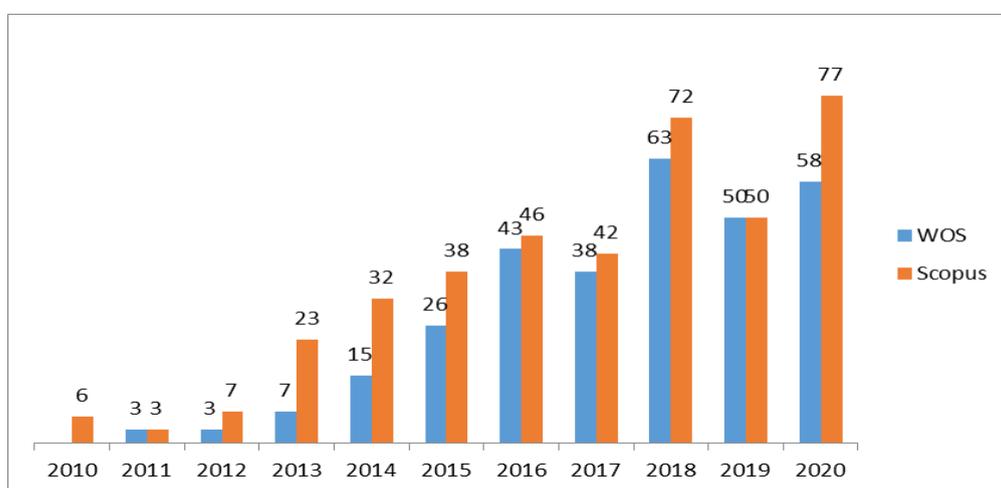
Por fim, a tese defendida por Mazieri (2016) teve como objetivo geral analisar as informações de patentes e as inovações frugais numa perspectiva contributiva. Para alcançar o objetivo, utilizou métodos qualitativos para a interpretação dos resultados. Foi realizada a análise de patentes de 10 diferentes áreas. O autor conclui que a IF não é um tipo de inovação e sim uma resposta dentro de um contexto e que, portanto, pode ser aliada a inovações incrementais, arquiteturais, modulares e radicais. Para o autor as patentes podem contribuir com a IF com ênfase nas patentes voltadas ao uso de recursos naturais.

Procurou-se ampliar o conhecimento referente às publicações relacionadas aos temas pesquisados. Para verificar a relevância acadêmica referente a capacidade absorptiva individual e inovação frugal realizou-se uma pesquisa bibliométrica na base dados *Web of Science e Scopus* (CAPES, 2020; 2021). Primeiramente digitou-se as

palavras *–frugal innovation*” como t pico no campo de pesquisa da *Web of Science*, delimitando-se o período de 2010 a 2020. Dessa forma, foram levantadas as informações referentes ao: número total de publicações, áreas temáticas, tipo de documentos, ano das publicações, países e idiomas. Foram encontradas 306 publicações na base *Web of Science* e 396 publicações na base *Scopus* no período pesquisado.

Foi realizado levantamento de dados sobre áreas de publicação, formato de publicação, evolução temporal das publicações, países, idiomas e quantidade de citações. Assim, a Figura 2 demonstra a evolução temporal das publicações realizadas nas duas bases.

Figura 2 - Evolução temporal sobre Inovação Frugal

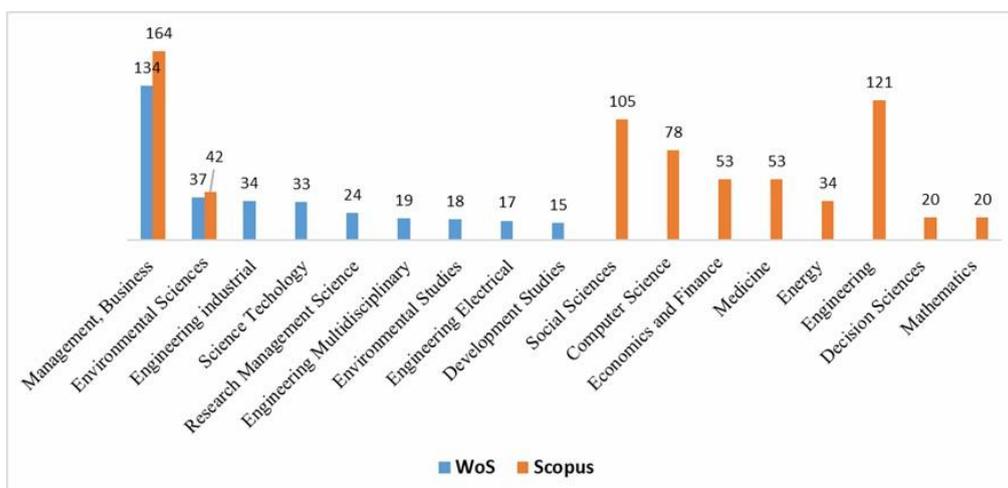


Fonte: *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2021).

Sobre a evolução de publicações sobre IF, nota-se que a base *Scopus* apresenta maior quantidade durante o período pesquisado, sendo 396, enquanto na *WoS* foram encontradas 306 publicações. Considerando a última década, ressalta-se que em 2010 ainda não havia publicações na banca de dados *WoS* e na *Scopus* havia um pequeno número de publicações. Na *Scopus* e na *WoS*, no ano de 2018 ocorreu um elevado número de publicações nas respectivas bases, seguido por uma queda nas publicações em ambas as bases no ano de 2019. Já, em 2020 as publicações retomam e a base *Scopus* se destaca com 77 publicações.

A seguir, na Figura 3, apresenta-se o  ndice de áreas que mais publicam sobre a temática.

Figura 3 – Áreas de publicação sobre Inovação Frugal

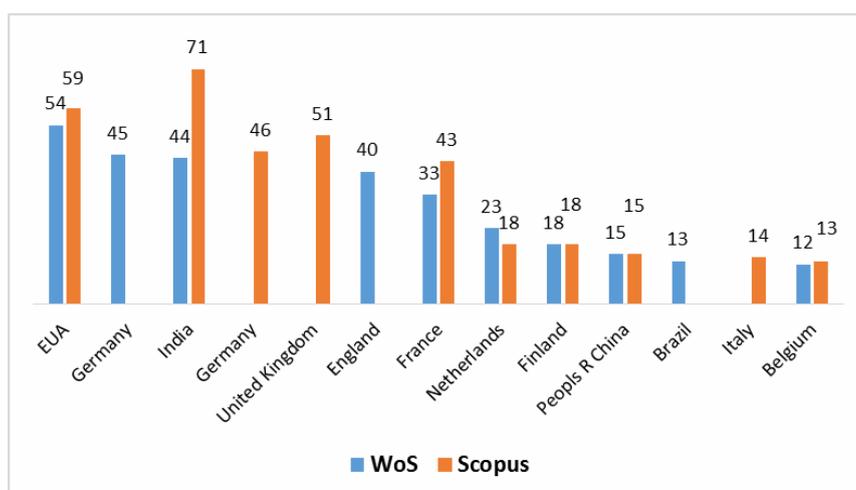


Fonte: WoS e Scopus (CAPES, 2021).

Nota-se que as bases, publicaram em áreas distintas, sendo que a única área de publicação entre as duas bases é a de gestão e negócios, onde na base *Scopus* a área negócio, gestão e contabilidade concentram 164 publicações, enquanto na *WoS* a área de gestão apresenta 134 publicações área de negócios. Percebe-se que a base da *Scopus* tem estudos direcionados a área médica e base *WoS* em contrapartida apresenta estudos voltados as engenharias.

A seguir, o próximo gráfico apresenta a quantidade publicada por países, demonstradas na Figura 4 e Figura 5.

Figura 4 – Índice de países que mais publicam sobre Inovação Frugal



Fonte: WoS e Scopus (CAPES, 2021).

Figura 5 - Países que mais publicam sobre Inovação Frugal



Fonte: a autora (mapchart.net)

Quanto ao número de publicações por países, a Índia lidera o ranking comum total de 115 publicações, em seguida aparece os Estados Unidos com um total de 113 publicações. A Figura 5 representa o mapa dos trabalhos publicados e distribuídos pelo mundo sobre a temática Inovação Frugal.

Ressalta-se que na base *Scopus*, o Brasil se posiciona em 15ª com 8 documentos publicados, enquanto, na base *WoS* são 13 documentos, ocupando a 9ª posição. Assim, na Tabela 3, mostram-se os autores que mais publicaram sobre o tema.

Tabela 3 – Índice de autores sobre Inovação Frugal

Posição	Autores	Freq. WoS	Autores	Freq. Scopus
1ª	Hossain, M	8	Bream, A.	10
1ª	Belkadi, F.	7	Maussion, P.	9
3ª	Bernard, A.	7	Hossain, M.	7
3ª	Borini, F. M.	7	Mourtzis, D.	7
3ª	Maussion, P.	7	Belkadi, F.	6
6ª	Brem, A..	6	Bernard, A.	6
6ª	Gassmann, O.	6	Harris, M.	6
8ª	Mourtzis, D.	6	Agarwal, N.	5
9ª	Noubactep, C.	6	Baekelandt, J.	5
10ª	Gupta, RK.	5	Bhatti, Y.	5

Fonte: *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2020).

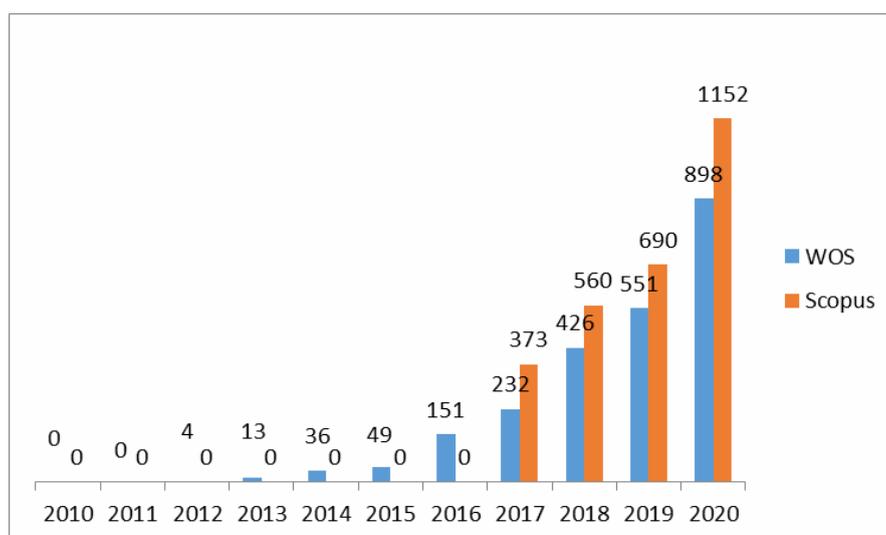
Na primeira posição da base de dados *WoS* e na terceira posição na *Scopus* tem-

se o autor e pesquisador Hossain que atua no departamento de Engenharia Industrial e Gestão na *Aalto University*, Espoo, Finlândia. Apresentados os resultados relevantes, ressalta-se que a partir da coleta dos dados encontrados em ambas as bases transportadas para o programa Excel. A partir das tabelas, foram realizadas as leituras dos resumos e analisados os estudos que se encontravam duplicados em ambas as bases. Logo após, foram selecionados para uma análise os trabalhos alinhados com o presente estudo.

2.2.2 Relatório de citações

Conforme Araújo (2006) através dos dados da análise de citações descobre-se os itens relevantes ao estudo. Na Figura 6 consta o número de citações por ano.

Figura 6 - Total de citações de Inovação Frugal por ano



Fonte: *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2020).

O período apurado totalizou 2.506 citações na base *Web of Science*, já na *Scopus* 2.775 foi o total de citações. Nos anos de 2010 e 2011 não houve publicações em nenhuma das bases, a partir de 2012 ocorre a primeira citação na base de dados *WoS* (com 4 citações), enquanto apenas no ano de 2017 ocorre a primeira citação na base de dados *Scopus* (373 citações).

Por meio da análise de citações identificaram-se os trabalhos mais citados sobre inovação frugal nas respectivas bases. Os trabalhos da base de dados da *Web of Science* são detalhados no Quadro 1.

Quadro 1 - Os cinco estudos mais citados de Inovação Frugal na base de dados WoS

DESCRIÇÃO	Ano de publicação	Citações
Frugal innovation in emerging markets: the case of mettler toledo. Por: Zeschky, Marco; Widenmayer, Bastian; Gassmann, Oliver. RESEARCH-TECHNOLOGY MANAGEMENT; v. 54, e. 4, p: 38-45.	2011	175
Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities. Por: Bocken, N. M. P.; Short, S. W. ENVIRONMENTAL INNOVATION AND SOCIETAL TRANSITIONS; v. 18, p. 41-61.	2016	112
From Cost to Frugal and Reverse Innovation: Mapping the Field and Implications for Global Competitiveness. Por: Zeschky, Marco B.; Winterhalter, Stephan; Gassmann, Oliver. RESEARCH-TECHNOLOGY MANAGEMENT; v. 57; e. 4, p. 20-27.	2014	97
Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains. Por: Sharma, Arun; Iyer, Gopalkrishnan R. INDUSTRIAL MARKETING MANAGEMENT; v. 41, e. 4, p. 599-608.	2012	89
Product innovation for the people's car in an emerging economy Por: Ray, Sangeeta; Ray, Pradeep Kanta. TECHNOVATION; v. 31, e. 5-6, p. 216-22.7	2011	81

Fonte: *Web of Science* (CAPES, 2020).

Dentre as publicações mais citadas constam autores que mais publicam sobre a temática como, por exemplo, Zeschky e Gassmann. Seu artigo Inovação frugal em mercados emergentes: o caso da Mettler Toledo, os autores Zeschky, Widenmayer e Gassmann (2011), iniciam apresentando exemplos de inovações frugais como o veículo Nano, desenvolvido pela Tatá Motors na Índia, a máquina de ultrassom portátil desenvolvida pela *General Electric* – GE na China, entre outros. Após, pontuam sobre os desafios da inovação em mercados emergentes ocidentais, relacionando ao rápido crescimento da quantidade de pessoas que tem acessado a classe média, que mesmo tendo poder de compra, ainda apresentam restrições de renda. A metodologia do estudo foi de natureza qualitativa com estudo de caso na R&D, subsidiária chinesa da Western MNCs, sendo: balança Mettler Toledo Basic; máquina de ultrassom portátil GE; mouse M215 Logitech; sistema de monitoramento de pacientes Philips e; tomografia computadorizada Siemens.

As análises apresentam as características dos produtos, motivação para o desenvolvimento dos produtos e, desenvolvimento e implementação dos produtos. Nas

considerações finais, ressaltam que as subsidiárias ocidentais em países emergentes, necessitam dar autonomia e incentivar o setor de P&D, com o objetivo de desenvolver produtos com características de inovações frugais. Para tanto, recomendam que seja dada atenção à promoção da mentalidade frugal nas equipes de P&D, capacitando-as e, ao mesmo tempo, essas organizações necessitam criar em suas subsidiárias, uma estrutura capaz de atender as necessidades locais.

No Quadro 2, são descritos os estudos com maior quantidade de citações, da base de dados *Scopus* (CAPES, 2020).

Quadro 2 - Os cinco estudos mais citados de inovação frugal da base de dados Scopus

DESCRIÇÃO	Ano da publicação	Citações
Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities. Por: Bocken, N.M.P., Short, S.W. ENVIRONMENTAL INNOVATION AND SOCIETAL TRANSITIONS; v. 18, p. 41-61	2016	125
From cost to frugal and reverse innovation: Mapping the field and implications for global competitiveness. Por: Zeschky, M.B., Winterhalter, S., Gassmann, O. RESEARCH TECHNOLOGY MANAGEMENT; v. 57, e. 4, p. 20-27.	2014	113
Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains. Por: Sharma, A., Iyer, G.R. Industrial Marketing Management; v. 41, e. 4, p. 599-608.	2012	95
Product innovation for the people's car in an emerging economy Por: Ray, Sangeeta; Ray, Pradeep Kanta TECHNOVATION; v. 31; e. 5-6, p. 216-227	2011	90
How disruptive is frugal? Por: Rao, B.C. TECHNOLOGY IN SOCIETY; v. 35, e. 1, p. 65-73.	2013	86

Fonte: *Scopus* (CAPES, 2020).

Já na base *Scopus*, dentre as publicações mais citadas constam autores que mais publicam sobre a temática como, por exemplo, Bocken & Short. Seu artigo *-Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities*. Igualmente, o estudo de Bocken e Short (2016) iniciam-se com o apontamento sobre a necessidade das organizações se capacitarem para o desafio de pensar de forma disruptiva, com o objetivo de projetar e difundir inovações voltadas para as necessidades locais. Assim, o estudo tem como objetivo entender como as escolhas da Tata Motors em relação ao uso de tecnologia, *design* de produto e práticas organizacionais para o desenvolvimento de novos produtos, permitiram enfrentar o desafio de inovação para o mercado de baixa renda da Índia.

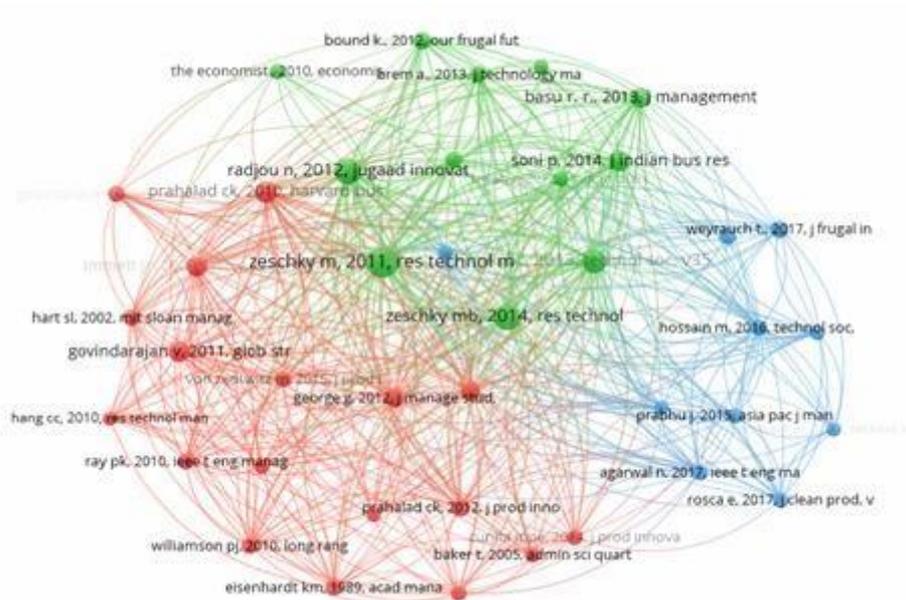
Para tanto, a metodologia é de natureza qualitativa com estudo de caso único,

com triangulação de dados de artigos científicos, documentos de entrevistas com profissionais em cargos técnicos e gerenciais da Tata Motors e de fornecedores e, ainda, entrevista *in loco* com gerentes sêniores de duas principais fornecedoras de componentes automotivos e com o diretor da Sociedade de Fabricantes de Automóveis, na Índia. A análise de dados demonstrou que a organização utilizou recursos de forma econômica, ou seja, fez uso de uma nova combinação de tecnologias de componentes existentes, assim, foi possível criar um novo produto modular para alcançar os requisitos exclusivos de preço-desempenho. Ainda, pontuam que as descobertas demonstram que a colaboração com os fornecedores para o *design* de componentes e, principalmente a sua parceria precoce na fase de *design*, resultaram na redução de custos e ainda, essa integração auxiliou na eliminação de recursos/acessórios desnecessários, conforme critérios avaliados pelo mercado (BOCKEN; SHORT, 2016).

Seguindo as análises, na Figura 5 é demonstrado o mapa de co-citações dos autores. A partir de co-citação é possível analisar a estrutura intelectual entre os autores, ou seja, quanto mais dois autores são citados juntos, mais próxima é a relação entre eles, Dessa forma, a análise de co-citação permite analisar os *clusters* existentes e os autores que pertencem a eles, bem como prospectar grupos ou pares de autores citados em conjunto em um mesmo estudo e ainda identificar grupos de autores ou teorias em comum (RUIZ-NAVARRO; RAMOS-RODRÍGUEZ, 2004).

Nessa análise, foram selecionados autores citados pelo menos 20 vezes, verificando os possíveis grupos ou pares de artigos que são citados em conjunto com outro artigo. Para isso, utilizou-se o *software* VOSviewer com o objetivo de identificar os possíveis clusters de autores e suas relações, bem como criação de mapas de relacionamentos e clusters e mapa de palavras chaves que aparecem com frequência no texto. De acordo com Hair Jr. (1998), os clusters formados possuem características em comum. A Figura 7 representa o Mapa de co-citações da base de dados Web of Science.

Figura 7 - Mapa de co-citação de inovação frugal base de dados WoS



Fonte: elaborado pela autora por meio do VOSviewer.

Das 25.239 referências citada na base de dados Web of Science 55 foram citados mais de 20 vezes. Como se pode observar na Figura 6, os autores Zeschky (2011) e Zechky (2014) aparecem com aparecem com 94 e 69 citações respectivamente. Rao (2013) aparece com 62 citações e em seguida Radjou (2012) aparece entre os 3 autores mais citados com 72 citações.

O maior é o cluster é o vermelho, composto por 18 autores, entre eles, Zeschky, Govindarajan e Prahalad. O cluster de cor verde aparece com 12 autores, com destaque para Radjou e Tiwari e por o cluster de azul com um total de 10 citações, entre elas dos autores Weyrauch com 31 citações.

Na Figura 8 a seguir, apresenta-se a frequência de quantidades de co-citações.

Figura 8 – Co-citações e links entre autores

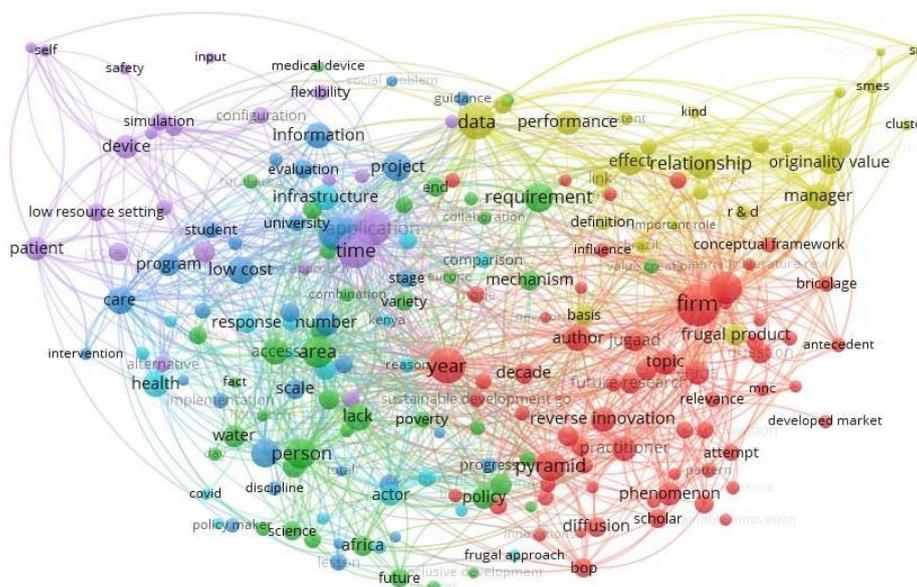
Cited reference	Citations	Total link strength
zeschky m, 2011, res technol manage, v54, p38, do...	94	766
zeschky mb, 2014, res technol manage, v57, p20, d...	69	684
rao bc, 2013, technol soc, v35, p65, doi 10.1016/j.t...	61	581
radjou n, 2012, jugaad innovation th	72	543
prahalad ck, 2010, harvard bus rev, v88, p132	50	463
immelt jr, 2009, harvard bus rev, v87, p56	41	461
soni p, 2014, j indian bus res, v6, p29, doi 10.1108...	43	459
sharma a, 2012, ind market manag, v41, p599, doi ...	35	440
govindarajan v, 2011, glob strateg j, v1, p191, doi ...	45	420
george g, 2012, j manage stud, v49, p661, doi 10.1...	38	387
basu r. r., 2013, j management global, v1, p63, doi...	40	384
brem a., 2014, j innovation entrepr, v3, p1	28	351
prahalad ck, 2012, j prod innovat manag, v29, p6, ...	33	342
williamson pj, 2010, long range plann, v43, p343, ...	29	340
brem a., 2013, j technology managem, v4, p31	30	321
tiwari r, 2012, j indian bus res, v4, p97, doi 10.110...	26	316
weyrauch t, 2017, j frugal innovation, v2, p1, doi ...	31	304

Fonte: Elaborado por meio do VOSviewer.

2.2.3 Mapa Textual base de dados *WoS* e *Scopus*

Por meio da análise das palavras-chaves das 306 publicações encontradas na base de dados *WoS* e 396 na base de dados *Scopus*, de 10.327 palavras chaves 340 foram utilizadas com maior frequência, mais de 10 vezes, destas, 204 são relevantes para o presente estudo. As análises de palavras mais citadas nos artigos foram realizadas utilizando o software VOSviewer, nos campos de título e resumo. A partir de então, o software utilizou o total de 204 palavras chaves relevantes, selecionadas e agrupadas em 6 clusters que quanto mais importante um item, tanto maior será a sua escrita e o seu círculo representativo (VAN ECK; WALTMAN, 2010), A Figura 9 apresenta 204 palavras chaves com mais de 10 ocorrências de um total de 7.987 links.

Figura 9 - Rede de palavras de inovação frugal



Fonte: Elaborado pela autora por meio do Vosviewer.

Na rede de palavras verificam-se seis *clusters* predominantes, o principal corresponde às palavras elencadas no grupo *firm* em vermelho com 61 itens. Observa-se o *cluster* com vermelho tem como o principal expoente com o termo *firm* e termos como *bricolagem*, *capability*, *frugal*, *innovation process*, *jugaad*, *pyramid*, e *sustainable innovation* compõem o cluster. O segundo cluster, de cor verde com 41 termos como *Africa*, *Europe*, *education*, *frugal innovator*, *new business model* e *Science*. Já o terceiro cluster de cor azul escuro e formado por 33 itens como *information* e *Project*, e o quarto cluster de cor amarela, formado por 26 palavras chaves com destaque para *Brazil* e *frugal product*. O quinto cluster de cor roxa é composto por 23 itens e palavras chaves como *investment*, *limitation* e *flexibility* e por fim o sexto e último cluster de cor azul clara composto por 20 palavras chaves, entre elas, *government*, *covid* e *frugal approach*.

2.2.4.1 Inovação Sustentável

O estudo de Chen, Lai e Wen (2006) apresenta como objetivo explorar os desempenhos da inovação verde em produto e inovação verde em processo. Alguns conceitos foram criados na tentativa de minimizar o impacto de atividades industriais, buscando minimizar a degradação do meio ambiente, classificando a inovação verde em três categorias: inovação de produtos verdes; inovação de processos verdes; e inovação gerencial verde (CHEN; LAI; WEN, 2006; CHEN, 2008; CHIOU et al. 2011).

Chen (2008) introduziu então o conceito de competências essenciais. -Seu estudo mostrou que as capacidades sobre inovação verde e gestão ambiental, influenciam positivamente a capacidade de uma empresa desenvolver inovações verdes de produtos e processos (CHEN, 2008, p. 533). O conceito de Inovação verde proposto por Chen; Lai; Wen (2006) está relacionado a produtos e processos, incluindo a inovação em tecnologias que estão envolvidas na economia de energia, prevenção de poluição, reciclagem de resíduos, projetos de produtos verdes ou gestão ambiental corporativa.

Os construtos teóricos utilizados na elaboração do Instrumento de Inovação Verde de Chen, Lai e Wen (2006) foram: desempenho da Inovação de Produtos Verdes, desempenho da Inovação de Processo Verde e vantagem Competitiva Corporativa. No contexto metodológico da construção da escala o objetivo geral dos autores foi investigar se o desempenho da inovação verde trouxe efeito positivo para a vantagem competitiva. O estudo contou com 16 variáveis. Já a amostra contou com 300 empresas da indústria de informação e eletrônica de Taiwan e a escala utilizada foi de Likert (5 pontos) e as técnicas de análise utilizadas foram Alpha de Cronbach; Regressão Linear; Anova e Teste t Pareado.

A dimensão Inovação Sustentável do instrumento de Silva, Itiel (2018), utilizado na presente pesquisa considerou apenas 4 itens da dimensão, ou seja, não serão consideradas as definições defendidas por Chen, Lai e Wen (2006) e sua escala com itens sobre a IS.

2.2.4.2. Inovação Aberta

O estudo de Alburub e Lee (2012) intitulado ‘_Gestão da inovação aberta: desafios e perspectivas’ apresentam como objetivo analisar o estado da inovação aberta na Coréia do Sul, com destaque para os desafios atuais e possíveis mecanismos para

superar as limitações da teoria da inovação aberta, como a ambiguidade do conceito e da modalidade. Os autores realizaram um estudo de caso com 85 empresas sul-coreanas.

Alburub e Lee (2012) ressaltam que o tamanho da empresa e o tipo de indústria tem um efeito na inovação aberta. Dessa forma, as indústrias transformadoras, grandes empresas, indústria de alta tecnologia e empresas com mercados estrangeiros têm mais experiência em atividades de inovação aberta.

A inovação aberta além de ser considerada um tipo de indústria, que pode ser grandes indústrias de altas tecnologias, até pequenas indústrias de baixa tecnologias e PMEs de produção e/ou serviços, também é delimitada pelo tamanho da organização, 299 funcionários são considerados como PME e acima de 300, como grande empresa. (ALBURUB; LEE, 2012). Os autores elencam o tipo de mercado (nacionais e estrangeiros) e experiência com parceiros estrangeiros como fatores que afetam o grau de atividade de inovação aberta, assim, o interesse pela inovação aberta aumentou tanto no ambiente organizacional quanto no acadêmico. Para o instrumento de pesquisa de Silva (2018), foram utilizadas cinco variáveis do construto de inovação aberta de Alburub e Lee (2012).

2.1.2.3. Inovação em Custo

O estudo de Afonso et al. (2008) defende que a redução do tempo e o custo de Desenvolvimento de Novos Produtos (NPD), pode criar vantagens relativas em participação de mercado, lucro e competitividade a longo prazo, principalmente durante o primeiro estágio, ou seja, na fase de produção, antes de disponibilizar o produto no mercado. Nesse sentido, o estudo busca a criação de uma escala de inovação em custo, para isso, os autores coletaram através de um questionário eletrônico enviado para 500 empresas industriais, consideradas entre as 1.500 maiores Pequena e Média empresas (PMEs) portuguesas, nos anos de 2005 e 2006.

O instrumento foi elaborado para realçar a forma como a NPD foi realizada nas empresas, com a extensão do uso de técnicas de Inovação Custo Alvo (TC), sendo medidas pela escala de Likert de cinco pontos. A primeira parte buscou dados gerais da empresa, com seis perguntas. Em segundo, foram feitas três questões para caracterizar o processo de NPD na empresa. Em seguida, foi apresentado o constructo Nível de sucesso de NPD, com escala Likert de cinco pontos medindo de muito abaixo da

média‘ a muito acima da média‘, com sete variáveis. O último constructo, com sete variáveis, foi elaborado para medir a extensão do uso de práticas de TC, com escala *Likert* de cinco pontos, medindo de ‘muito baixo‘ a ‘muito alto‘. Para o instrumento de pesquisa de Silva (2018), foram utilizadas seis variáveis do construto de inovação em custos de (AFONSO et al., 2008).

2.1.2.4 Inovação em Produtos

Em seu estudo, Gunday et al. (2011) consideram o Manual de Oslo da OCDE (2005) como fonte principal para descrever, identificar e classificar inovações em organizações, a partir dos quatro diferentes tipos, isto é, inovação em produtos, inovação de processos, inovação de marketing e inovação organizacional.

O objetivo dos autores foi explorar as inovações e seus efeitos sobre o desempenho da empresa, examinando inovações em produto, processo, marketing e organizacional, bem como o desempenho de produção, desempenho de mercado e desempenho financeiro. O estudo foi realizado na Turquia com 184 empresas de manufatura, com até 50 funcionários, considerada pequena; entre 50 e 250 funcionários, considerada média e, acima de 250, considerada grande. Dessa forma, para a construção de escala de inovação em produtos, foram utilizadas dez questões, no primeiro bloco da pesquisa e em seguida, foram apresentados sete constructos (GUNDAY et al., 2011).

O primeiro constructo com cinco variáveis foi elaborado para medir as inovações em produtos. Para esse fim, foi utilizada a escala *Likert* de cinco pontos, variando de 1 – ‘não implementado‘; 2 – imitado de mercados nacionais; 3 – imitado de mercados internacionais; 4 – produtos atuais foram aprimorados; 5 – inovações de produtos originais foram implantadas. Os autores concluem que as inovações influenciam umas às outras e precisam ser implementadas em conjunto, portanto, medem as relações entre os quatro tipos de inovações (GUNDAY et al., 2011).

Os construtos elaborados para a escala de inovação em produtos de Gunday et al. (2011) possuem oito dimensões para medir inovações em produtos, inovações em processos, inovações em marketing, inovações organizacionais, inovação em desempenho, desempenho de produção, desempenho de mercado e desempenho financeiro. Para o instrumento de pesquisa de Silva, Itiel (2018), foram utilizadas sete construtos com quarenta e duas variáveis no total de inovação em produtos de Gunday et al. (2011).

2.2. CAPACIDADES DINÂMICAS

As capacidades dinâmicas se constituem das capacidades estratégicas da organização que criam, ampliam e moldam os seus processos e rotinas diante de ambientes turbulentos, em busca da sobrevivência, por conta disso, podem ser associadas ao êxito da organização (TEECE, 2007; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997). Elas são um tipo particular de capacidade organizacional, consideradas únicas e difíceis de copiar ou replicar (EISENHARDT; MARTIN, 2000; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997).

Teece et al. (1997) destacam que as capacidades dinâmicas pressupõem uma vantagem competitiva sustentada, assim como as competências primordiais. A partir delas, as competências funcionais dos indivíduos se potencializam, satisfazendo as exigências de um ambiente em mutação sob a pressão de rápidas mudanças e avanços.

Wang e Hamed (2007) sugerem a integração de três componentes no seu modelo de pesquisa de capacidades dinâmicas: capacidade adaptativa, absorptiva e de inovação. Os autores descrevem os componentes das capacidades dinâmicas do seu modelo, sintetizadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Componentes das Capacidades Dinâmicas do modelo de Wang e Ahmed (2007)

Componentes	Descrição
Capacidade Absortiva	Habilidade da organização em adquirir conhecimento externo e assimilá-lo ao conhecimento interno, criando desta forma mecanismos para explorar esse novo conhecimento.
Capacidade de Inovação	Habilidade da organização em abrir mercado e desenvolver novos produtos, através da orientação do alinhamento estratégico para processos de inovação.
Capacidade Adaptativa	Habilidade da organização em identificar oportunidades emergentes no mercado. Elenca também a habilidade em se adaptar as mudanças do ambiente por meio da flexibilidade e alinhamento de seus recursos.

Fonte: Baseado em Wang e Ahmed (2007).

Por meio de um levantamento bibliográfico sobre as capacidades dinâmicas, foi possível identificar algumas pesquisas que abordam diferentes capacidades dinâmicas específicas, de acordo com o Quadro 4.

Quadro 4 - Capacidades Dinâmicas Específicas

Capacidade dinâmica específica	Autoria
Capacidade Dinâmica Gerencial	Adner e Helfat (2003); Carvalho (2011); Vaz e Silveira Martins (2016); Fainshmidt, Nair e Mallon (2017).
Capacidade Dinâmica Tecnológica	Gallina e Fleury (2013); Wilden e Gudergan (2017).
Capacidade Dinâmica Ambidestra	O'reilly III e Tushman (2008); Silveira-Martins (2012); Silveira-Martins, Rossetto e Añaña (2014); Vaz e Silveira-Martins (2016); Müller (2016).
Capacidade Dinâmica de Inovação	Cunha, Palma e Santos (2008); Escobar (2012); Escobar, Lizote e Verdinelli (2012).
Capacidade Dinâmica de Resiliência	Nogueira (2012); Nogueira e Hallal (2013); Buliga, Scheiner e Voigt (2015); Vasconcelos et al. (2015); Carvalho et al. (2016); Nogueira, Gonçalo e Verdinelli (2017).
Capacidade Dinâmica Mercadológica/Marketing	Carvalho (2011); Morgan, Katskieas e Vorhies (2012); Reis Neto et al. (2013); Silveira-Martins e Tavares (2014); Silveira-Martins e Zonatto (2015); Vaz e SilveiraMartins (2016); Qureshi, Aziz e Mian (2017); Wilden e Gudergan (2017); Santos e Marinho (2018).
Capacidade Dinâmica Absortiva	Escobar (2012); Roberts (2015); Ferreira e Ferreira (2017); Hernandez-Perlines, Apriliyanti e Alon (2017); Shoham et al. (2017); Rodrigues-Serrano e Martín-Armario (2017); Rojo et al. (2018).
Capacidade Dinâmica do Agronegócio	Silveira (2017); Silveira e Silveira-Martins (2017).
Capacidade Dinâmica de TI	Yoshikumi e Albertin (2017); Mikalef e Pateli (2017).
Capacidade Dinâmica Produtiva	D'Avila e Silveira-Martins (2016); D'Avila e SilveiraMartins (2017).

Fonte: Baseado em levantamento bibliográfico realizado pela autora.

Apresentadas as dimensões que caracterizam as capacidades dinâmicas, passe-se agora focar de forma mais específica, a capacidade absorptiva, que será o tema objeto de estudo desta dissertação, em específico a capacidade absorptiva individual.

2.2.1 Capacidade de Absorção (CA)

A capacidade de absorção foi proposta pela primeira vez por Adler (1965), como um conceito macroeconômico, o autor pontua a capacidade da economia para utilizar e absorver informações e recursos externos. Sobretudo, a capacidade dinâmica por sua multidisciplinaridade não se limitou à perspectiva da economia e expandiu em muitos

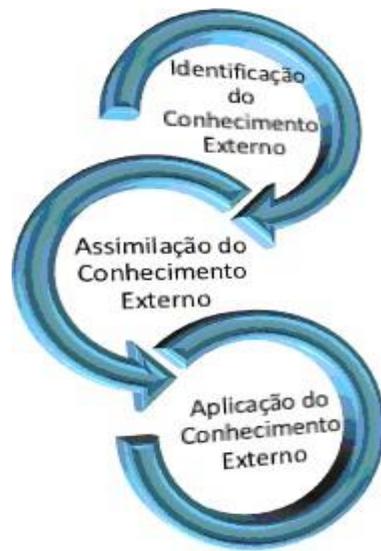
campos de pesquisa, entre eles, no aprendizado organizacional, economia industrial, recursos visão baseada em recursos e capacidades dinâmicas (Schmidt, 2010; Zahra & George, 2002).

Dessa forma, Cohen e Levinthal (1989) elencam debates de economistas que acreditavam que P&D é oriunda somente de novas informações surge a capacidade de absorção no nível da empresa. Para os autores, P&D não apenas gera novas informações, mas melhora a capacidade da empresa de identificar, assimilar e explorar as informações existentes do ambiente, sendo assim eles, denomina de capacidade de absorção de uma empresa, e reforçam o duplo papel da pesquisa e desenvolvimento como gerador de novos conhecimentos e capacidade de absorção.

O conceito de capacidade de absorção é estruturado por três correntes teóricas que comungam da contínua busca por conhecimento, competências e habilidades para as organizações serem consideradas competitivas e inovadoras. São essas teorias de capacidades dinâmicas (DOSI; NELSON; WINTER, 2000; PRAHALAD; HAMEL, 1990; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997) de aprendizagem organizacional (COHEN; LEVINTHAL, 1989) e gestão do conhecimento que compõem o arcabouço teórico da capacidade de absorção.

Nesse sentido, a construção do arcabouço teórico da capacidade absorptiva contou com três estudos centrais: primeiramente o modelo tridimensional, onde Cohen e Levinthal, (1990) sugerem que a Capacidade Absortiva (CA) é um processo linear caracterizado pela habilidade da organização em distinguir as informações externas, assimilá-las e aplicá-las; o estudo de Zahra e George (2002) ressalta que a CA é composta por rotinas e processos, no qual a mesma adquire, assimila, transforma e explora o conhecimento visando uma capacidade dinâmica na organização. Os autores ainda dividiram a CA em potencial e realizada. A Figura 11 aborda o modelo proposto pelos autores.

Figura 11 - Modelo tridimensional de Capacidade de Absorção



Fonte: Adaptado de Cohen e Levinthal (1990).

Entretanto, Zahra e George (2002), aprimoraram o modelo originalmente tridimensional de Cohen e Levinthal (1990) e abordaram de forma mais sucinta a maneira como ocorre a captação do conhecimento externo e de que forma ele se adapta ao sistema onde está enquadrado, assim, a CA passa a ser entendida como um construto multidimensional. Os autores propõem então um modelo em quatro dimensões: (i) aquisição; (ii) assimilação; (iii) transformação; (iv) exploração. Dando luz a seus estudos anteriores, os autores proporcionam um novo modelo que trata do processo de identificação, assimilação, transformação e aplicação do conhecimento, técnico e científico, passando pelo processo necessário transformações para agregar valor a produtos e serviços (ZAHRA; GEORGE, 2002; JANSEN; VAN DEN BOSCH; VOLBERDA, 2005; LANE; KOKA; PATHAK, 2006; DA SILVA et al., 2016). A Figura 12 aborda o novo modelo proposto pelos autores.

Figura 12 - Modelo capacidade absorptiva multidimensional



Fonte: Adaptado de Zahra e George (2002).

Zahra e George (2002) propõem quatro dimensões em seu modelo: aquisição; assimilação; transformação e exploração. As quatro dimensões desempenham papéis específicos para explicar a capacidade absorptiva, e cada uma das etapas influencia de forma significativa o desempenho da organização (CAMISÓN; FORÉS, 2010; JIMENEZ-BARRIONUEVO; GARCIA MORALES; MOLINA, 2011; ZAHRA; GEORGE, 2002). O estudo postula que essas quatro dimensões estabelecem explicitamente os dois subconjuntos da capacidade de absorção: a capacidade de absorção potencial e a capacidade de absorção realizada. As duas primeiras dimensões da aquisição e a assimilação representam a capacidade de absorção potencial, enquanto as duas últimas; transformação e exploração acumulam para formar a capacidade de absorção realizada.

Conforme os autores, a capacidade de absorção potencial serve para alavancar o conhecimento absorvido como a principal fonte de desempenho. Enquanto que, a capacidade de absorção realizada serve para alavancar o conhecimento absorvido através da transformação e utilização, levando particularmente à comercialização do conhecimento absorvido, gerando desta forma lucro e aumento de desempenho da organização (ZAHRA; GEORGE, 2002).

A capacidade dinâmica absorptiva é conhecida como um processo de aquisição, assimilação, transformação e exploração do conhecimento com intuito em criar valor para as pessoas e organizações (VOLBERDA; FOSS; LYLES, 2010). No processo empreendedor a capacidade de absorção é um fator estratégico com papel fundamental permitindo que a organização reconheça e absorva novas oportunidades, através da construção de novas capacidades, criando valor e gerando dessa forma uma vantagem

competitiva de forma dinâmica e contínua (SANCHEZ; MORALES; ROJAS, 2018; ZAHRA et al., 2006).

A teoria da capacidade dinâmica absorptiva considera as capacidades de conhecimento fundamental para melhorar e aprimorar o desempenho dos indivíduos, sendo assim, uma importante vantagem competitiva (VOLBERDA; FOSS; LYLES, 2010). Conforme Da Silva et al. (2016), a capacidade absorptiva das organizações tem sido foco de pesquisas, porém, essas se concentram no nível organizacional. Para Lyles et al. (2010), existe uma lacuna e uma necessidade de pesquisas que abordem a capacidade absorptiva no nível individual, sendo que ela antecede o nível organizacional.

Alguns estudos entre eles, Cohen e Levinthal (1990) e Vega-Jurado et al. (2008), utilizaram além da capacidade absorptiva outro construto voltado no contexto acadêmico, a capacidade de absorptiva científica, que pode sob a perspectiva da capacidade da organização absorver conhecimentos criados e absorvidos nas Instituições de Ensino Superior (IES) e Institutos de Ciências e Tecnologia (ICTs) e congressos científicos. Para os autores, as universidades podem potencializar seu capital intelectual através da capacidade absorptiva, criando e compartilhando conhecimento, condição necessária para o sucesso e desempenho superior das IES (VEJA-JURADO et al., 2008).

O Quadro 5 apresenta uma síntese dos principais conceitos de capacidade absorptiva apresentados e desenvolvidos neste trabalho e as contribuições dos principais autores referente ao tema.

Quadro 5 - Conceitos de Capacidade Absortiva (CA)

(continua...)

Autores	Conceitos
Cohen e Levinthal (1990)	Capacidade de identificar, assimilar e explorar conhecimento
Mowery e Oxley (1995)	Matriz de habilidades para lidar com conhecimentos e informações transferidas, e com a necessidade para modificar e reconfigurar
Kim (1998)	Capacidade de solucionar problemas voltados a transferência de conhecimento
Lane e Lubatkin (1998)	Analisar a CA de uma organização em relação a outras para valorizar, assimilar e aplicar conhecimento
Zahra e George (2002)	Reconceitualização da integrando conhecimento interno e externo de conhecimento por meio de dimensões agrupadas em dois componentes
Jasen, Van den Bosch e Volberda (2005)	As dimensões de Zahra e George acrescidas de três capacidades combinatórias: coordenação, sistemas e socialização
Malhotra, Gosain e El Sawy (2005)	As organizações adquirem, assimilam, transformam e exploram conhecimento para seus resultados produtivos através de um conjunto de rotinas e processos

Autores	Conceitos
Nieto e Quevedo (2005)	Estudam a comunicação externa da empresa medindo fatores considerando o trabalho de Cohen e Levinthal
Lane, Koka, Pathak, e Thak (2006)	Capacidade de uma organização usar o conhecimento externo por meio de: - reconhecimento e compreensão de novos conhecimentos adquiridos; - assimilação através da aprendizagem transformadora; - usar o conhecimento assimilado para criar novo conhecimento.
Todorova e Turisin (2007)	Adquirir, assimilar, transformar e explorar conhecimento externo em processos e rotinas
Arbussa e Coenders (2007)	Definem 2 tipos CAs: capacidade de absorver do ambiente externo novas tecnologias e capacidade de integrar conhecimento externo para inovação de processos
Fosfuri e Tribó (2008)	Apresenta o processo de união do conhecimento externo aliado ao desempenho inovador através do potencial das CAs
Rothaermel e Alexandre (2009)	As estratégias favorecem a CA e fortalecem os recursos para aquisição, transformação e exploração de conhecimento
Grimpe e Sofka (2009)	O estudo utiliza a mesma abordagem de Cohen e Levinthal para medições, mas confirmam que o construto não é tangível
Escribano, Fosfuri e Tribó (2009)	O estudo define CA como habilidades dos indivíduos dentro da organização para assimilar e transformar o conhecimento externo
Schmidt (2010)	Estuda de forma separada a exploração do conhecimento da CA, para o autor a empresa capaz de explorar o conhecimento é capaz de identificar e assimilar novos conhecimentos
Kostopulos et al. (2010)	Para os autores CA é capacidade de reconhecer o valor do conhecimento externo, assimilá-lo e explorá-lo para fins comerciais.
Fatten, Engele, Zhara e Bretel (2011)	Os autores trabalham com base em Zhara e George, mas reconceitualização a distinção feita entre CA potencial e CA realizada.
Cepeda-Carrion, Cegara-Navaro e Jiménez-Jiménez (2012)	Os autores concentram o trabalho na distinção feita por Zahra e George entre CA potencial e realizada
Enkel e Heil (2014)	Os autores constroem sobre a reconceitualização feita por Zahra e George
Leal-Rodriguéz, Ariza-Montes, Roldán e Leal-Millan (2014)	Os autores concentram-se nos estudos de Zahra e George voltando sua atenção nas quatro capacidades no contexto das duas abordagens: PACAP e RACAP

Fonte: Elaborado pela autora.

Dos estudos de Cohen e Levinthal (1990), surgiu uma grande quantidade de produção acadêmica dando origem a quatro linhas de pesquisa: Aprendizagem Organizacional (COHEN; LEVINTHAL, 1990; KIM, 1998), Gestão do Conhecimento (SZULANSKI, 1996), Linhas Estratégicas (LANE; LUBATKIN, 1998) e Gestão da Inovação (MOWERY; OXLEY, 1995; VEUGELERS; CASSIMAN, 1999).

Destas quatro linhas de pesquisa elencadas a capacidade de absorção de Cohen e Levinthal (1989, 1990) surge uma vasta literatura, entre elas, os autores Camisón e Forés (2010) abordaram em seu estudo a absorção do conhecimento no contexto organizacional. Estudos investigativos referentes a natureza e as dimensões da capacidade de absorção (COHEN; LEVINTHAL, 1989, 1990; LANE; LUBATKIN, 1998; ZAHRA; GEORGE, 2002), medição e validação (FLATTEN; ENGELEN;

ZAHRA; BRETTEL, 2011; JIMÉNEZ-BARRINUEVO et al., 2011) antecedentes (CAMISÓN; FORÉS, 2011, HARRINGTON; GUIMARÃES, 2005; MUROVEC; PRODAN, 2009) e as consequências da capacidade de absorção (HARODOMINGUEZ; ARIAS-ARANDA; LLORENS-MONTES; RUIZ-MORENO, 2007; KOSTOPOULOS et al., 2011; NIETO; QUEVEDO, 2005; TU; VONDEREMBSE; RAGU-NATHAN; SHARKEY, 2006).

Muitos estudos abordam capacidade de absorção em diferentes níveis: individual (COHEN; LEVINTHAN, 1990), intraorganizacional (SZULANSKI, 1996), organizacional (COHEN; LEVINTHAN, 1990; SCHMIDT, 2010), díade de aprendizagem (LANE; LUBATKIN; 1998), intra distrito (BOARI; LIPPARINI, 1999; CAMISÓN; FORÉS, 2011) e inter aliança (GEROGE; ZAHRA; WHEAR; KHAN, 2001; LEE; LIANG; LIU, 2010; MOWERY et al., 1996).

A capacidade absorptiva pode ser abordada em nível organizacional, mas também em nível individual, onde autores denominam de caráter cumulativo, onde a memória dos conhecimentos do indivíduo é associada ao processo de aprendizagem (COHEN; LEVINTHAL, 1990; VERGAJURADO; GUTIERREZ-GRACIA; FERNANDEZ-DE-LUCIO, 2008). Nesse sentido, a capacidade absorptiva das organizações está interligada as habilidades e conhecimentos dos indivíduos nela inseridos. Dessa forma, para que os indivíduos possam desenvolver sua capacidade absorptiva individual (CAI), é necessário investimento no desenvolvimento de capital humano, aumentando assim sua capacidade absorptiva (COHEN; LEVINTHAL, 1990; KIM; MAUBOURGNE, 1998). Sob essa perspectiva os autores Wang, Feng e Liu (2015) desenvolveram a capacidade absorptiva individual para identificação, assimilação e transformação do conhecimento, e também do comportamento dos indivíduos possibilitando dessa forma um melhor entendimento sobre desempenho dos indivíduos.

2.2.2 Capacidade Absortiva Individual (CAI)

O nível individual de capacidade de absorção está na capacidade de reconhecer, assimilar, explorar e transformar o conhecimento externo. As capacidades absorptivas individuais são fundamentais para gestão do conhecimento, bem como o papel que os indivíduos desempenham em absorver conhecimento externo (VOLBERBA; FOSS; LYLES, 2010). Nesta dissertação é abordada especificamente a teoria da capacidade dinâmica absorptiva de Cohen e Levinthal (1990) e Zara e George (2002), que consiste

nas capacidades do sistema produtivo da organização que permitem vantagem competitiva frente a seus concorrentes em um ambiente incerto.

Outros estudos que defendem ser a capacidade absorptiva em nível individual relacionada ao âmbito organizacional foram realizados pelos autores Da Silva et al. (2016) e Fuchs, Rosseto e Carvalho (2016). Esses, corroboram com Cohen e Levinthal (1990) em relação a compreensão e interpretação do conhecimento adquirido do ambiente externo ser dependente da assimilação de cada indivíduo inserido na organização. Posteriormente, Wang, Feng e Liu (2015) reforçaram e desenvolveram a capacidade absorptiva individual com foco na identificação dos novos conhecimentos, assimilação e transformação, não só do conhecimento, mas também do comportamento dos indivíduos possibilitando a assimilação para o desempenho.

Alguns estudos entre eles, Cohen e Levinthal (1990) e Vega-Jurado et al. (2008), utilizaram além da capacidade absorptiva outro construto voltado no contexto acadêmico, a capacidade de absorptiva científica, que pode sob a perspectiva da capacidade da organização absorver conhecimentos criados e absorvidos nas IES, Tecnologia (ICTs) e congressos científicos. Para os autores as universidades podem potencializar seu capital intelectual através da capacidade absorptiva, criando e compartilhando conhecimento, condição necessária para o sucesso e desempenho superior das IES (VEJA-JURADO et al., 2008).

Estudos realizados na última década têm sido realizados com maior foco na capacidade absorptiva individual, contribuindo dessa forma para que a temática se desenvolva rapidamente. Autores corroboram que as características dos indivíduos possuem relação direta com a capacidade absorptiva organizacional, os autores ainda pontuam que a qualificação dos indivíduos afeta o processo de adquirir, assimilar, explorar e aplicar o conhecimento. Conclui-se assim que o conhecimento adquirido do ambiente externo dependente da assimilação de cada indivíduo inserido na organização (COHEN; LEVINTHAL, 1990; DA SILVA TEIXEIRA, 2016; DA SILVA et al., 2016; FUCHS, ROSSETO; CARVALHO, 2016).

2.2.2.1 Capacidade absorptiva individual: pesquisa bibliométrica

Com base no Tabela 2 apresentada no início deste capítulo, na busca de estudos sobre Capacidade Absortiva Individual (CAI), foram encontrados o total de 10 publicações de teses e dissertações, no entanto, considerou-se somente 7 estudos, pois 3 estudos não fazem parte do escopo. Dessa forma, tem-se o total de 3 teses e 4 dissertações de mestrado. A Tabela 4 são apresentados os 7 estudos sobre Capacidade Absortiva Individual na BDTD.

Tabela 4 - Estudos sobre Capacidade Absortiva Individual na BDTD

Título	Tipo	Autor	Ano	Instituição
<i>Agriculture 4.0: innovation and Absorptive capacity in agtechs</i>	Diss.	MIKHAILOV, A.	2019	UFRGS
Desenvolvimento da capacidade absorptiva em processos de exploração de sinais fracos, sob a perspectiva da criação do conhecimento organizacional	Diss.	BORTOLI, L. N.	2016	UFRGS
Integrando o conhecimento de usuários: Um estudo sobre a capacidade de absorção de conhecimento de <i>lead users</i>	Tese	CASTRO, A. E. M. P.	2016	USP
O compartilhamento do conhecimento, a capacidade absorptiva e a inovação nos relacionamentos	Tese	FAORO, R. R.	2015	UCS
<i>The influence of the supply chain gents on the new product development's performance: an analysis based on the multi-group moderation</i>	Tese	CARVALHO, L. C.	2014	FGV
A relação entre o compartilhamento de conhecimento e o desempenho organizacional, mediada pela capacidade absorptiva	Diss.	NODARI, F.	2013	PUC-RS
Comunidades de prática e capacidade absorptiva: um análise no contexto de uma empresa de serviços de tecnologia da informação	Diss.	SOUZA, D. N.	2012	UNISINOS

Fonte: Elaborado pela autora a partir da BDTD (2020).

Quanto as teses, a de Castro (2016) tem como objetivo principal contribuir para o conhecimento teórico sobre inovação, partindo da premissa do custo elevado para adquirir conhecimento, a intensificação da concorrência e a necessidade de aproximação do consumidor. O foco do estudo foi a busca por formas alternativas de aumentar o potencial pela integração de usuários. A partir da pergunta –quais os pré-requisitos para que o conhecimento de *lead users*, adquirido por meio de diferentes práticas de integração, seja absorvido pelas empresas?®, é abordado o ponto central da pesquisa no contexto da intensificação do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)

e a popularização de tecnologias acessórias vêm aumentando consideravelmente as possibilidades de integração de conhecimentos de usuários e as diferentes práticas utilizadas para essas incorporações, bem como o grande desafio de absorção de conhecimento para as empresas. A autora parte da premissa de que práticas de integração diferentes demandam a execução de atividades de absorção variadas e estes conhecimentos, uma vez internalizados e transformados, podem aumentar a vantagem competitiva das empresas. Para isso, foi utilizado o método de estudo de casos múltiplos, observados em três multinacionais: Natura, Whirlpool e Microsoft, onde foram avaliados cinco modos de integração a partir da formação individual (conhecimento isolado) e coletiva (conhecimentos em grupo), através de indução analítica com síntese cruzada de dados. Os resultados mostraram através do modelo que a absorção de conhecimentos pode ser avaliada pelas dimensões absorptivas. O estudo contribui com a teoria no contexto de que as atividades de absorção são fundamentais para incorporação de conhecimentos de lead users, além disso, o estudo propõe um modelo conceitual considerando as atividades absorptivas e os fatores adjuntos inerentes a cada prática como antecedentes da inovação.

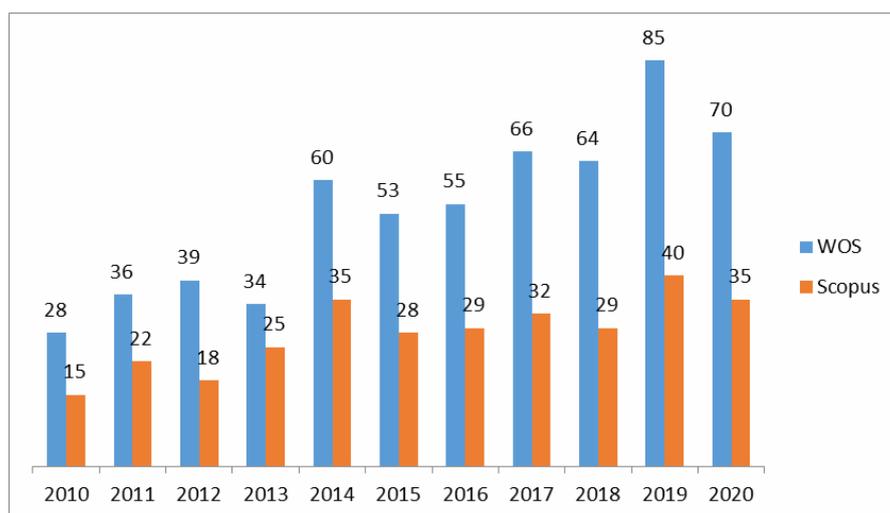
A tese de Faoro (2015) propõe um *framework* relacionando o compartilhamento do conhecimento, da capacidade absorptiva e da inovação nos relacionamentos interorganizacionais do tipo terceirização de Tecnologia da Informação. Dessa forma, a autora através de uma pesquisa exploratória, de natureza qualitativa, através de estudo de casos múltiplos, analisa 12 empresas em ambientes de terceirização de TI, onde os dados foram coletados através de entrevistas semiestruturadas, documentos e observação direta. Os resultados encontrados sugerem que quanto maior a capacidade da empresa de absorver o conhecimento compartilhado através da terceirização de TI, maior será a possibilidade de inovação.

Carvalho (2014) verificou em sua tese a influência dos agentes da cadeia de suprimentos no desempenho do desenvolvimento de novos produtos quando os agentes são analisados em conjunto. Para isso, o autor buscou construir um modelo analítico baseado na Teoria do Capital Social e Capacidade Absortiva. Para testar o modelo foram utilizados dados do projeto *High Performance Manufacturing* que contém 339 empresas das indústrias de eletrônicos, maquinários e equipamentos de transporte, localizadas em onze países. As hipóteses foram testadas por meio da Análise Fatorial Confirmatória (AFC). Os resultados do estudo apontam que as hipóteses relacionadas com cooperação foram confirmadas em ambientes de média turbulência, enquanto as hipóteses

relacionadas ao desempenho foram confirmadas em ambientes de baixa turbulência ambiental. Já, o envolvimento de fornecedores influencia diretamente no desempenho operacional e indiretamente no desempenho de mercado e de negócio em baixos níveis de turbulência ambiental e o envolvimento do cliente influenciou diretamente no desempenho operacional e indiretamente no desempenho de mercado e do negócio em médio nível de turbulência.

A seguir, demonstra-se os resultados encontrados nas buscas sobre a temática *individual absorptive capacity* realizadas nas bases de dados *WoS* e *Scopus*, no mês de julho de 2020. Assim, na base *WoS* foram encontrados o total de 590 documentos publicados, enquanto, na *Scopus* foram encontrados 308 documentos. A Figura 13 demonstra a evolução temporal dessas publicações.

Figura 13 - Evolução temporal sobre Capacidade Absortiva Individual



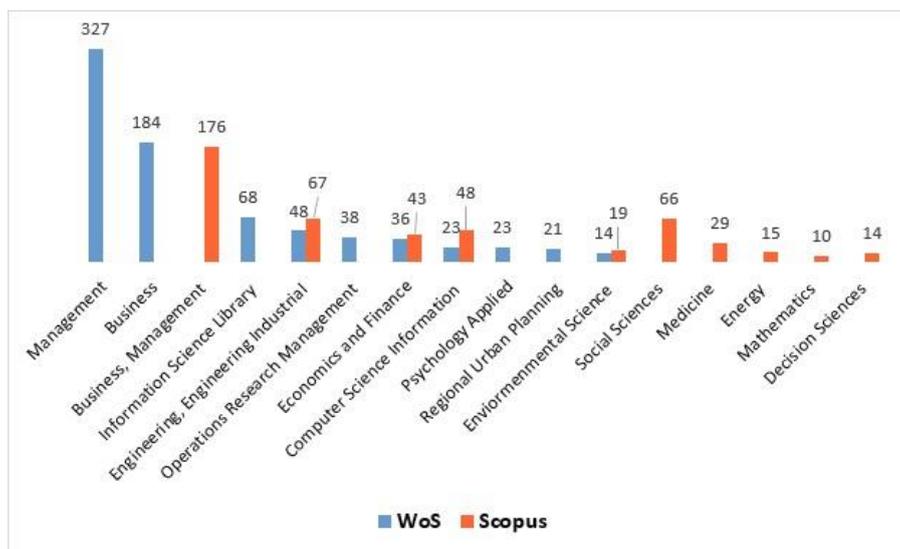
Fonte: *WoS* e *Scopus* (CAPES, 2020).

Conforme o gráfico, as publicações aumentaram gradativamente ao longo dos anos analisados, sendo que no ano de 2013 houve uma queda no número de estudos. Ressalta-se que em 2019 foi o ano com maior número registrado, onde a base de dados *WoS* atingiu 85 publicações na temática.

Nota-se que a base *WoS* apresenta maior quantidade durante o período pesquisado, sendo 590, enquanto na *Scopus* foram encontradas 308 publicações. Considerando a última década, ressalta-se que o ano de 2019 foi o período com o maior número de publicações em ambas as bases. Em geral, percebe-se que as publicações aumentaram significativamente a partir do ano de 2014. A seguir, apresenta-se a Figura

14, relacionada as áreas com maior índice de publicações sobre CAI.

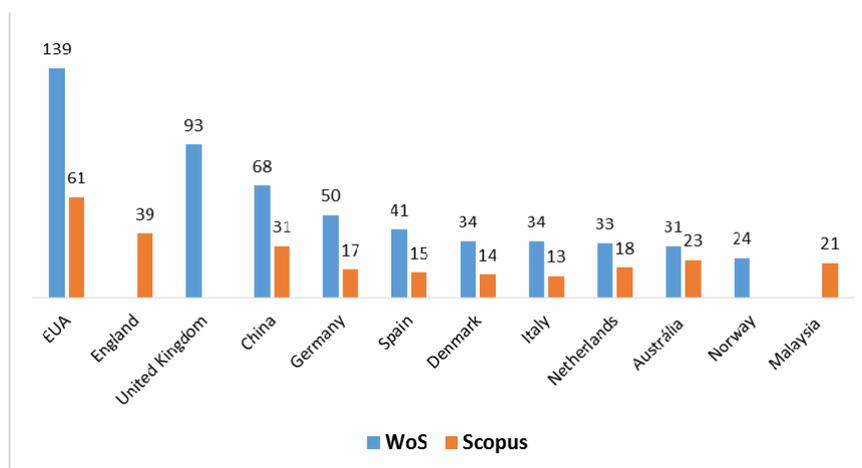
Figura 14 - Áreas de publicação sobre CAI



Fonte: WoS e Scopus (CAPES, 2021).

Quanto às áreas de publicações sobre a temática, Gestão na base da WoS, encontra-se com a primeira posição com 327 publicações. Já na base Scopus a área Negócios e Gestão encontram-se na primeira posição com 184 publicações. A seguir, apresenta-se a Figura 15, relacionada ao índice de países com maior quantidade de publicações sobre CAI.

Figura 15 - Índice de países que mais publicaram sobre CAI



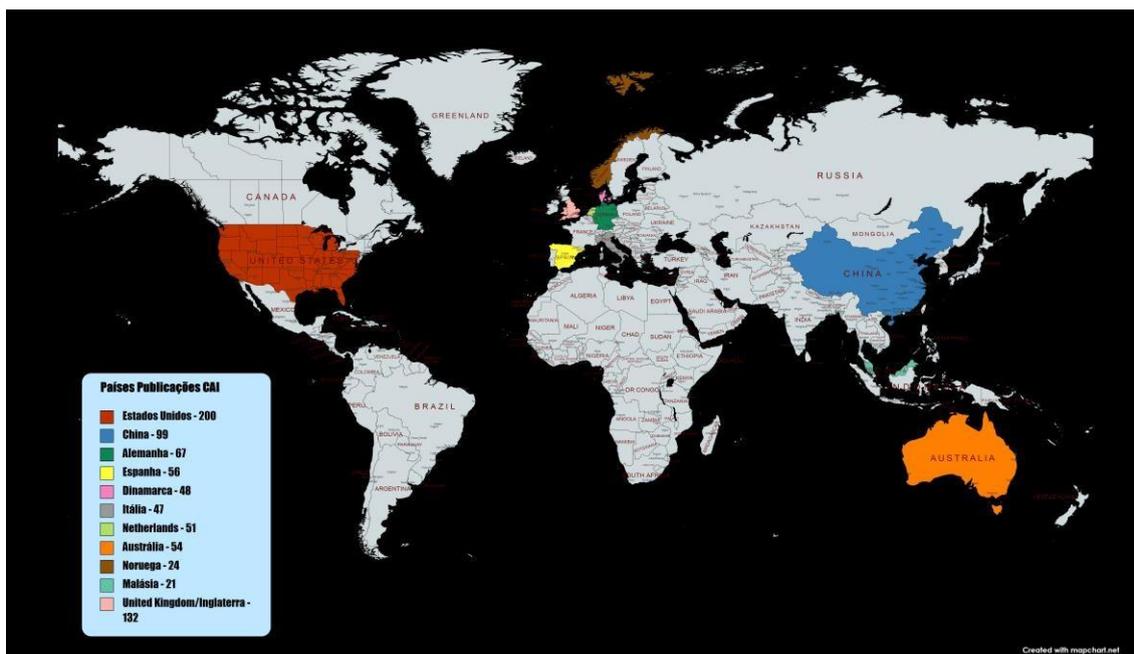
Fonte: WoS e Scopus (CAPES, 2021).

Entre as dez primeiras posições, USA apresenta o maior número de publicações

nas duas bases de dados, com total de 139 publicações na *WoS* e 61 publicações na *Scopus*. Em seguida tem-se o Reino Unido com 93 publicações na base *WoS* e a China com 68 publicações na base *WoS*.

Na Figura 16 demonstra-se o índice de países com maior quantidade de publicações sobre a temática.

Figura 16 - Mapa de países que publicam CAI no mundo



Fonte: A autora (*mapchart.net*).

Ressalta-se que o Brasil se encontra na 13ª posição na base *Scopus*, apresentando 9 publicações, enquanto na *WoS* também são 11 documentos publicados, ocupando a 18ª posição. Assim, apresentados os países que mais publicam, apresenta-se a Tabela 5, com os autores que mais publicam sobre a temática.

Tabela 5 - Índice de autores sobre Capacidade Absortiva Individual (CAI)

Posição	Autores <i>WoS</i>	Quantidade	Autores <i>Scopus</i>	Quantidade
1ª	Ojo, A. O.	7	Ojo, A. O.	9
2ª	Raman, M.	7	Raman, M.	9
3ª	Feng, Y. Q.	6	Chong, C. W.	4
3ª	Foss, N.J.	6	Feng, Y. Q.	4
5ª	Liu, L.	6	Liu, L.	4
6ª	Dolfsma, W.	5	Groen, A.	3
7ª	Molina-Morales, F. X.	5	Kraaijenbrink, J.	3
8ª	Aalbers, R.	4	Lee, K. C.	3
9ª	Borges, M.	4	Lowik, S.	3
10ª	Crisuolo, P.	4	Seo, Y. W.	3

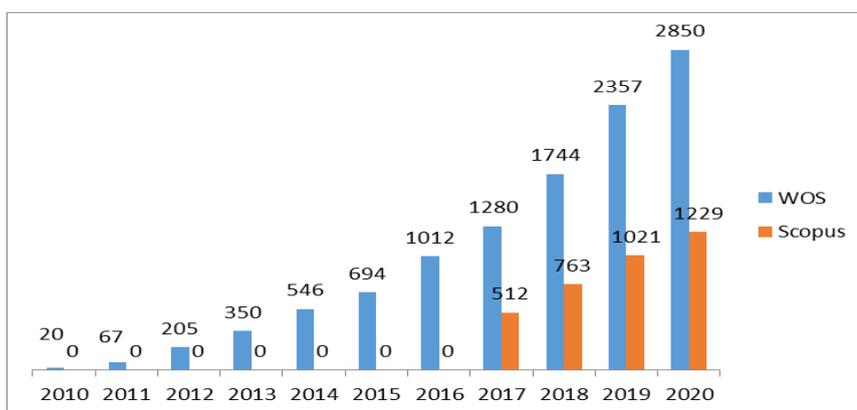
Fonte: WoS e Scopus (CAPES, 2021).

Conforme a Tabela 5, quatro autores encontram-se nas dez primeiras posições em ambas as bases. Referente à quantidade de publicações sobre a temática CAI, o autor Adedapo Oluwaseyi Ojo, professor da *Multimedia University*, universidade particular na Malásia, aparece com 7 publicações na *WoS* e 9 publicações na *Scopus*. O autor Murali Raman, também da *Multimedia University* aparece com 7 publicações na *WoS* e 9 publicações na *Scopus*, os 2 autores são co-autores em vários trabalhos. Já Yuntian Feng, professor de Engenharia Mecânica e Ciências da Computação na Universidade de Swansea, localizada no Reino Unido aparece com 6 publicações na *WoS* e 4 publicações na *Scopus*. E por fim, o professor Lu Liu, professor de empreendedorismo na Universidade de Negócios de Kent, no Reino Unido, aparece com 6 e 4 publicações nas respectivas bases de dados.

2.2.2.1 Relatório de citações

O relatório de citações segundo Araújo (2006) nos informa o h (o número de artigos publicados e a frequência com que esses artigos são citados). Na Figura 17 consta o número de citações por ano.

Figura 17 - Total de citações de CAI por ano



Fonte: WoS e Scopus (CAPES, 2020).

O período apurado totalizou 11.466 citações na base *Web of Science*, já na *Scopus* 16.061 foi o total de citações. Ainda, por meio da análise de citações identificaram-se os trabalhos mais citados sobre a temática nas respectivas bases. Os trabalhos da base de dados da *Web of Science* são detalhados no Quadro 6.

Quadro 6 - Os cinco estudos de CAI mais citados na WoS

Descrição	Ano da publicação	Citações
Absorbing the Concept of Absorptive Capacity: How to Realize Its Potential in the Organization Field. Por: Volberda, Henk W.; Foss, Nicolai J.; Lyles, Marjorie A. ORGANIZATION SCIENCE; v. 21, e. 4, p. 931-951.	2010	548
EMERGENCE OF THE HUMAN CAPITAL RESOURCE: A MULTILEVEL MODEL. Por: Ployhart, Robert E.; Moliterno, Thomas P. ACADEMY OF MANAGEMENT REVIEW, v. 36, e. 1, p. 127-150.	2011	476
The Microfoundations Movement in Strategy and Organization Theory. Por: Felin, Teppo; Foss, Nicolai J.; Ployhart, Robert E. ACADEMY OF MANAGEMENT ANNALS; v. 9, e. 1, p. 575-632.	2015	305
Governing Knowledge Sharing in Organizations: Levels of Analysis, Governance Mechanisms, and Research Directions. Por: Foss, Nicolai J.; Husted, Kenneth; Michailova, Snezhina. JOURNAL OF MANAGEMENT STUDIES; v. 47, e. 3, p. 455-482.	2010	304
Open Innovation: Past Research, Current Debates, and Future Directions. Por: Lichtenthaler, Ulrich. ACADEMY OF MANAGEMENT PERSPECTIVES; v. 5, p. 75-93.	2011	295

Fonte: *Web of Science* (2020).

O artigo mais citado na base de dados *WoS* é do autor Volberda et al. (2010), com 548 citações, intitulado *–Absorbing the Concept of Absorptive Capacity: How to Realize Its Potential in the Organization Field* que buscou avançar o entendimento sobre a capacidade de absorção, suas dimensões subjacentes, seus antecedentes multiníveis, seu impacto no desempenho da empresa e os fatores contextuais que afetam a capacidade de absorção. O estudo percebeu o potencial do conceito de absorção e alerta a necessidade de mais pesquisas que mostrem como "micro-antecedentes" e "macro-antecedentes" influenciam resultados futuros, como vantagem competitiva, inovação e desempenho da empresa. E por fim, os autores concluem que há existência de lacunas conceituais que podem orientar pesquisas futuras para explorar plenamente a capacidade de absorção no campo da organizacional.

Seguindo, no Quadro 7 são apontados os trabalhos mais citados da base de dados *Scopus*.

Quadro 7 - Os cinco estudos de CAI mais citados na Scopus

Descrição	Ano da publicação	Citações
Absorbing the concept of absorptive capacity: How to realize its potential in the organization field. Por: Volberda, H.W., Foss, N.J., Lyles, M.A. <i>Organization Science</i> ; v. 21, e. 4, p. 931-951.	2010	620
Omega-3 polyunsaturated fatty acids augment the muscle protein anabolic response to hyperinsulinaemia-hyperaminoacidaemia in healthy young and middle-aged men and women. Por: Smith, G.I., Atherton, P., Reeds, D.N., (...), Rennie, M.J., Mittendorfer, B. <i>Clinical Science</i> ; v. 121, e. 6, p. 267-278.	2011	173
Financing transformative health systems towards achievement of the health Sustainable Development Goals: a model for projected resource needs in 67 low-income and middle-income countries. Por: Stenberg, K., Hanssen, O., Edejer, T.T.-T., (...), Sanders, R., Soucat, A. <i>The Lancet Global Health</i> , v. 5, e 9, p. e875-e887.	2017	138
Open innovation: current status and research opportunities. Por: West, J., Bogers, M. <i>Innovation: Management, Policy and Practice</i> ; v. 19, e. 1, p. 43-50.	2017	119
The social underpinnings of absorptive capacity: The moderating effects of structural holes on innovation generation based on external knowledge. Por: Tortoriello, M., <i>Strategic Management Journal</i> ; v. 36, e. 4, p. 586-597.	2015	118

Fonte: *Scopus* (2020).

Na base de dados *Scopus* em primeiro lugar, com 620 citações aparece também o autor Volberda et al. (2010) com o artigo intitulado –Absorbing the Concept of Absorptive Capacity: How to Realize Its Potential in the Organization Field

Na Figura 17 são apresentadas as principais co-citações referentes a temática capacidade de absorção individual.

Figura 18 - Co-citações de estudos de capacidade absorptiva individual

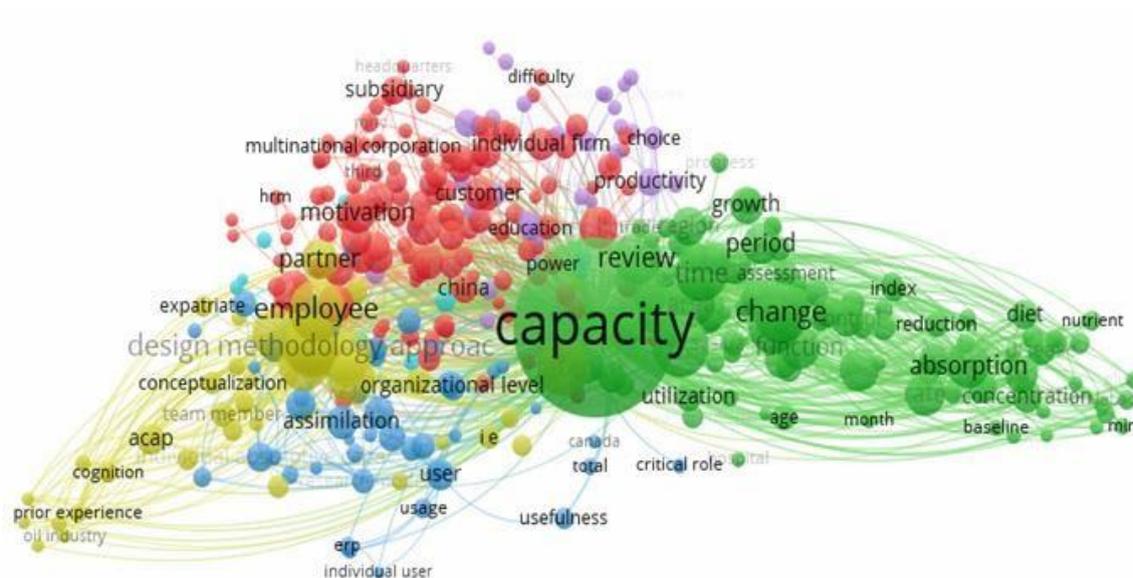
Cited reference	Citations	Total link strength
cohen wm, 1990, admin sci quart, v35, p128, doi 1...	485	5100
zahra sa, 2002, acad manage rev, v27, p185, doi 10...	280	3105
szulanski g, 1996, strategic manage j, v17, p27, do...	153	2330
kogut b, 1992, organ sci, v3, p383, doi 10.1287/ors...	124	2011
lane pj, 1998, strategic manage j, v19, p461, doi 10...	136	1981
grant rm, 1996, strategic manage j, v17, p109, doi ...	119	1898
tsai wp, 2001, acad manage j, v44, p996, doi 10.23...	112	1629
lane pj, 2006, acad manage rev, v31, p833, doi 10....	111	1555
nonaka i, 1994, organ sci, v5, p14, doi 10.1287/ors...	106	1536
hansen mt, 1999, admin sci quart, v44, p82, doi 10...	87	1480
jansen jip, 2005, acad manage j, v48, p999, doi 10....	87	1389
volberda hw, 2010, organ sci, v21, p931, doi 10.12...	80	1297
nahapiet j, 1998, acad manage rev, v23, p242, doi ...	79	1244
march jg, 1991, organ sci, v2, p71, doi 10.1287/ors...	88	1226
teece dj, 1997, strategic manage j, v18, p509, doi 1...	89	1204
nonaka i., 1995, knowledge creating c	90	1166
nelson r. r., 1982, evolutionary theory	76	1152

Fonte: Elabora pela autora por meio do VOSviewer.

Na figura é possível observar os autores e seus dados do estudo citado, na segunda coluna a quantidade de citações desses estudos e na terceira coluna, demonstra-se a quantidade de links realizados.

De acordo com Hair (1998) os clusters formados possuem características em comum. A Figura 19 representa o mapa de co-citações da base de dados Web of Science.

Figura 20 - Rede de palavras de CAI



Fonte: Elaborado pela autora por meio do VOSviewer.

O cluster de cor vermelha é o maior que o maior número de termo, 128. O cluster verde, segundo maior cluster composto por 105 termos apresenta a palavra *capacity*, que se conecta com todos os demais clusters, totalizando 364 links.

Na pesquisa, foram identificados seis clusters, representados por uma cor, e agregando todos os itens considerados semelhantes. Essa análise fornece suporte às pesquisas para selecionar os termos adequados na busca.

2.2.3 Escala de Capacidade Absortiva validada por Machado

O conceito de capacidade absorptiva adotado neste estudo é fundamentado na definição de Cohen e Levinthal (1990) e na reconceitualização deste por Zahra e George (2002). Compreende o conjunto de rotinas e processos organizacionais através dos quais a organização obtém o conhecimento do ambiente externo. O construto envolve quatro processos: 1) a aquisição; 2) a assimilação; 3) a transformação; e 4) a exploração (ou aplicação) dos conhecimentos adquiridos. Os dois primeiros refletem a capacidade absorptiva potencial e os dois últimos, a capacidade absorptiva realizada da organização.

Os construtos e variáveis que compõem a Capacidade Absortiva foram

identificadas por Flatten et al. (2011) em seu estudo realizado a partir de 269 artigos publicados entre 1990 e 2007 em base de periódicos. Os referidos artigos descreviam estudos no contexto da Capacidade Absortiva (ACAP) em importantes periódicos, sendo eles: *Gestão (Academy of Management Journal, Academy of Management Review, Management Science, Strategic Management Journal, European Management Journal, and MISS Quarterly)*.

A escala de Flatten et al. (2011) inicialmente era composta por 52 itens, após passar por três testes com executivos e acadêmicos, e por duas etapas de coletas dados, foi finalizada com 14 itens. Os quatro construtos e suas respectivas variáveis são apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Construtos e Variáveis Escala Capacidade Absortiva Flatten et al. (2011)

Constructo	Variáveis
Aquisição	<ul style="list-style-type: none"> - A busca diária por informações relevantes do setor fazem parte do dia-a-dia da nossa organização. - Nossos gestores incentivam os colaboradores a buscar fontes de informação do setor; - Nossos gestores esperam que os colaboradores lidem com informações além do setor
Assimilação	<ul style="list-style-type: none"> - Em nossa organização as ideias e conceitos são comunicados entre as diversas áreas. - Nossos gestores enfatizam o apoio entre as áreas da organização para resolver problemas. - Nossos gestores demandam encontros periódicos entre as áreas para o intercâmbio de novos desenvolvimentos, problemas e conquistas.
Transformação	<ul style="list-style-type: none"> - Nossos colaboradores tem habilidade para estruturar e utilizar os conhecimentos coletados. - Nossos colaboradores utilizam novos conhecimentos, bem como preparam estes conhecimentos para outros fins e para torná-los dispensáveis. - Nossos colaboradores são bem sucedidos em articular o conhecimento existente em novos insights. - Nossos colaboradores são capazes de aplicar os novos conhecimentos em seu trabalho prático.
Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Nossos gestores apoiam o desenvolvimento de protótipos. - Nossa organização regularmente reconsidera tecnologias e as adapta de acordo com os novos conhecimentos. -Nossa organização tem habilidade de trabalhar de forma mais efetiva através da adoção de novas tecnologias.

Fonte: Flatten et al. (2011).

Conforme Flatten et al. (2011), os elementos que compõem a dimensão aquisição do conhecimento estão relacionados ao grau que a organização utiliza as informações externas, que podem ser, parcerias com outras organizações, seminários, palestras, publicações acadêmicas, pesquisas de mercado, entre outras. A dimensão assimilação do conhecimento refere-se ao contexto do fluxo da comunicação das

informações e ideias entre os departamentos e unidades da organização.

Ainda de acordo com Flatten et al. (2011), a dimensão transformação do conhecimento é composta pela capacidade da organização em processar os conhecimentos da empresa articulados à estruturação e utilização de novos conhecimentos. A dimensão exploração do conhecimento para os autores se refere à capacidade da organização em expandir e alavancar as habilidades e competências existentes e criar novas através da transformação do conhecimento adquirido, desenvolvendo protótipos, novos produtos ou serviços ou então novas tecnologias.

O instrumento de Capacidade Absortiva desenvolvido por Flatten et al. (2011) sob a ótica do modelo de Zahra e George (2002), foi posteriormente revalidado e aplicado no Brasil por Santos (2013), em um estudo que o autor investigou as relações entre capacidade absortiva, sistemas de memória organizacional e desempenho financeiro em empresas do no setor de *software* e serviços de TI de Florianópolis-SC. No processo de validação da escala, após sua tradução do idioma inglês para o português, Santos (2013) procedeu a análise da validade de conteúdo que envolveu três testes pilotos com especialistas acadêmicos e profissionais. O objetivo da análise de validade de conteúdo foi verificar a adequação de linguagem, ênfases, ambiguidades e outros elementos ligados à clareza e à compreensão das variáveis operacionais do construto.

O processo de validação realizado por Santos (2013) resultou em modificações na redação e na adição de novos itens ao instrumento de Flatten et al. (2011). A escala, que originalmente continha quatorze itens, passou a ter vinte, a fim de resguardar sua compreensão e proposta de mensuração no contexto de estudo revalidado por Santos (2013), atende satisfatoriamente aos critérios de validade e confiabilidade (HAIR Jr. et al., 2009). Dispõe de 5 dimensões e 20 itens (indicadores) para mensurar a capacidade absortiva, com os seus respectivos alfas de cronbach (α): 5 indicadores de processo de aquisição ($\alpha = 0,87$), 4 de processo de assimilação ($\alpha = 0,88$), 5 de processo de transformação ($\alpha = 0,92$) e 6 de processo de aplicação ($\alpha = 0,94$).

Os seis itens acrescentados por Santos (2013) não são pertinentes a presente pesquisa, por isso a escolha pela escala de Capacidade Absortiva Individual de Silva, Eduardo et al. (2016), os autores adaptaram a escala de Machado (2014) também já validada no Brasil. Em sua tese, Machado (2014) teve como objetivo verificar a influência do capital intelectual na Capacidade Absortiva, bem como a Capacidade

Absortiva (ACAP) na inovação em um estudo quantitativo com 500 empresas gaúchas. Assim, a autora traduziu e validou a escala de Capacidade de Absorção de Flatten et al. (2011) para o contexto brasileiro, iniciando o procedimento pela tradução do instrumento da língua inglesa para a portuguesa, por um tradutor da língua nativa, produzindo um questionário na língua portuguesa, local onde ele foi aplicado em seu estudo.

O resultado dessa tradução foi novamente traduzido para a língua original por outro tradutor, cuja língua é do questionário original. Erros de tradução foram reconhecidos pelas diferenças entre o questionário original e o submetido à retrotradução. Conforme Malhotra (1996) esse procedimento metodológico garante a equivalência dos construtos em diferentes culturas.

A escala de Machado (2014) e de Silva, Eduardo et al. (2016) possuem escala *Likert* de 7 pontos, mas nesse estudo, optou-se por adaptá-la para uma escala *Likert* de 5 pontos. Justifica-se, pelo fato de questionários que contam com muitas indagações é indicado o uso de escalas menores, já que reduz o número de possibilidades a serem consideradas pelos respondentes (VIEIRA; DALMORO, 2013). Os autores defendem que o uso do ponto neutro faz com que os respondentes do questionário fiquem mais à vontade ao manifestar seu ponto de vista. Dessa maneira, escala *Likert* da CAI terá a mesma quantidade de pontos da escala *Likert* da IF, o outro instrumento utilizado na pesquisa.

Por fim, destaca-se a importância da utilização da escala de Silva, Eduardo et al. (2016) no presente estudo, pois além de ser validada por especialistas para utilização a nível individual da capacidade absorptiva, foi aplicada em alunos de graduação e pós-graduação em Administração em uma instituição de Ensino Superior.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo apresentam-se os procedimentos metodológicos utilizados para a realização desta pesquisa.

3.1 DELINEAMENTO DE PESQUISA

Para responder os objetivos propostos nesta dissertação, a pesquisa caracteriza-se como de abordagem quantitativa, com objetivo exploratório descritivo e causal (DIEHL; TANTIM, 2004; HAIR Jr. et al., 2009; SAMPIERI et al., 2013). A pesquisa quantitativa caracteriza-se por utilizar a quantificação na coleta e no tratamento dos dados levantados, com o uso de técnicas estatísticas, com isso é possível obter uma maior margem de segurança nos resultados.

Esta pesquisa quanto ao caráter quantitativo desenvolveu suas hipóteses a partir da revisão de literatura feita com base em publicações indexadas na BDTD, *Web of Science* e *Scopus* (CAPES, 2020; 2021). Os instrumentos escolhidos para mensurar Capacidade Absortiva Individual, Silva et al. (2016) e Inovação Frugal, Silva (2018) compõem o instrumento desta pesquisa.

As pesquisas exploratórias são realizadas quando se busca examinar um tema ou um problema de pesquisa pouco explorado, sobre o qual existem dúvidas ou que ainda não foram abordados no meio científico (SILVA; MENEZES, 2005; TRIVIÑOS, 1995; GIL, 1999). A estratégia de pesquisa utilizada é do tipo *Survey*, conforme Freitas et al., (2000) é uma técnica descritora dos dados da amostra de forma quantitativa, utilizando um instrumento de coleta de dados prefixado, com o intuito de compreender o que está acontecendo com aquela população.

Ressalta-se que nesse estudo foram utilizadas técnicas bibliométricas, realizou-se análises dos dez últimos anos, destacando os resultados encontrados nas bases Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BTD), *Web of Science* (*WoS*) e *Scopus*, das seguintes características de CAI e IF: evolução temporal da temática; índice de países; áreas de publicações e por fim; índice de autores. Nesse sentido, buscou-se a partir das investigações nas três bases de dados para servirem de fundamentação e nortear a busca da solução do problema proposto e das hipóteses levantadas.

Corroborando, Triviños (1995) explica que a revisão da literatura tem como objetivo pesquisar sobre temas e áreas a partir de novas perspectivas, conhecer e

descrever com o máximo de rigorosidade fatos e fenômenos que serão encontrados durante o processo de coleta de dados e análise. Nesse sentido, atendendo esse critério, a busca foi realizada na BDTD e no Portal de Periódicos CAPES, entre os meses de julho e agosto de 2019, com a técnica bibliométrica.

3.2 OBJETO DE PESQUISA, POPULAÇÃO E AMOSTRA

O objeto de estudo da presente pesquisa é composto por estudantes dos cursos de pós-graduação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), que é uma Instituição Federal de Ensino Superior, sediada em Santa Maria (Rio Grande do Sul, Brasil), na Cidade Universitária Prof. José Mariano da Rocha Filho, onde acontece a maior parte de suas atividades acadêmicas e administrativas. Possui, ainda, três campi fora da sede: um em Frederico Westphalen, um em Palmeira das Missões e outro em Cachoeira do Sul. No ensino presencial, oferece 132 cursos/habilitações de graduação e 108 cursos de pós-graduação, sendo 33 de doutorado, 56 de mestrado, 19 de especialização e um programa de pós-doutorado conforme mostra a Tabela 6.

Tabela 6 - Estudantes de Pós-graduação da UFSM

Programa de Pós-Graduação	Número de Cursos	Número de Alunos
Mestrado	56	2.112
Doutorado	33	1.689
Total	89	3.801

Fonte: Elaboração própria com dados do Sistema de Informação para o Ensino – SIE/UFSM (2019).

Foram identificados os centros e seus referidos programas de pós-graduação com diferentes conceitos em relação a avaliação do conceito CAPES. Além dos campi, a atual estrutura é composta por doze unidades universitárias, sendo elas: Centro de Artes e Letras, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Centro de Ciências Rurais, Centro de Ciências da Saúde, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Centro de Educação, Centro de Educação Física e Desportos, Colégio Politécnico, Centro de Tecnologia, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Espaço Multidisciplinar da UFSM em Silveira Martins, Unidade de Educação Infantil Ipê Amarelo. A Tabela 7 apresenta os centros e seus respectivos cursos de mestrado e doutorado.

Tabela 7- Classificação dos Programas de Pós-Graduação da UFSM

Centro de Pós-Graduação	Mestrado	Doutorado
Centro de Artes e Letras (CAL)	2	2
Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE)	11	7
Centro de Ciências Rurais (CCR)	9	8
Centro de Ciências da Saúde (CCS)	7	4
Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH)	12	6
Centro de Educação (CE)	4	1
Centro de Educação Física e Desportos (CEFD)	2	0
Centro de Tecnologia (CT)	8	5
Centro Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM)	1	0
Total	56	33

Fonte: Elaboração própria com dados do Sistema de Informação para o Ensino – SIE/UFSM (2019).

Sendo assim, a pesquisa foi realizada nos nove Centros da Universidade Federal de Santa Maria: o CAL (Centro de Artes e Letras) com 2 programas de pós-graduação de mestrado e 2 cursos de pós-graduação de doutorado. O CCNE (Centro de Ciências Naturais e Exatas) com 11 programas de mestrado e 7 de doutorado; o CCR (Centro de Ciências Rurais) com 9 programas de mestrado e 8 de doutorado; o CCS (Centro de Ciências da Saúde) com 7 programas de mestrado e 4 de doutorado; o CCSH (Centro de Ciências Sociais e Humanas) com 12 programas de mestrado e 6 programas de doutorado; o CE (Centro de Educação) com 4 programas de mestrado e com 1 programa de doutorado; o CEFD (Centro de Educação Física e Desporto) com 2 programas de mestrado; o CT (Centro de Tecnologia) com 8 programas de mestrado e 5 programas de doutorado e ainda o CTISM (Colégio Técnico Industrial de Santa Maria) com um programa de mestrado. O número de estudantes que responderam a pesquisa foi 462 sendo 225 do doutorado, 199 do mestrado acadêmico e 38 do mestrado profissional.

O Brasil hoje conta com um total de 6.946 Cursos de Pós-graduação oferecidos pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) conforme quadro abaixo distribuído geograficamente por regiões (Tabela 8).

Tabela 8 - Mestrados e Doutorados pelo Brasil

Região	Totais de Cursos	Mestrado Acadêmico	Doutorado Acadêmico	Mestrado Profissional	Doutorado Profissional
Centro Oeste	558	312	182	64	0
Nordeste	1.323	758	388	171	6
Norte	368	214	93	57	4
Sudeste	3.183	1.562	1.209	398	14
Sul	1.514	807	531	166	10
Total	6.946	3.653	2.403	856	34

Fonte: Elaboração própria com dados da CAPES (2019).

A Tabela 8 apresentou os cursos de pós-graduação avaliados e reconhecidos pela CAPES, órgão que destina aos cursos qualificações levando em conta critérios de desempenho como produtividade de discentes e docentes e também resultados no contexto da pesquisa e extensão. Os Programas de Pós-graduação (PPGs) se distribuem em notas 3 (regular), 4 (bom) e 5 (muito bom), e destes últimos se destacam programas excelentes, com notas 6 e 7, que constituem referências para as Áreas. Sendo que um programa de pós-graduação está apto a oferecer curso de doutorado se tiver conceito 4 ou mais.

3.3 VARIÁVEIS E MEDIDAS

Conforme Hair Jr. et al. (2009) é necessário que seja realizada a operacionalização da quantificação das variáveis. Portanto, estas precisam ser transformadas passíveis de observação empírica e mensuração (GIL, 1999). Em decorrência disso, as dimensões de Capacidade de Absorção Individual e Inovação Frugal serão mensuradas com base em instrumentos de pesquisa já validados no Brasil.

O Quadro 9 apresenta as afirmativas adaptadas do instrumento de Machado (2014) para mensurar a capacidade dinâmica absorptiva, codificadas com as letras AQ1 a AQ3 (Aquisição), AS1 a AS4 (Assimilação), TR1 a TR4 (Transformação) e EX1 a EX3 (Exploração). O questionário é composto por quatorze (14) itens, no formato de afirmativas que serão respondidas com uma escala *Likert* de cinco pontos, de —discordo totalmente (1), -discordo mais que concordo (2), -não concordo nem discordo (3), -concordo mais que discordo (4) e -concordo totalmente (5).

Quadro 9 - Itens da Escala de Capacidade Dinâmica Absortiva

Escala	Dimensão	Itens
CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL (CAI)	AQUISIÇÃO	AQ1 – Busco informações relevantes aos meus estudos como uma atividade cotidiana.
		AQ2 – Meus professores me incentivam a tomar diferentes fontes de informação.
		AQ3 – Meus professores esperam que eu busque informações em outras fontes, além das transmitidas em sala de aula.
	ASSIMILAÇÃO	AS1 – Em meu dia a dia, as ideias e conceitos apreendidos em aula são utilizados também em outras atividades da minha rotina.
		AS2 - Os professores incentivam a interação e o debate entre a turma para a resolução de problemas.
		AS3 - Na sala de aula existe um fluxo de informações entre os alunos e o professor.
		AS4 - Meus professores promovem debates e discussões para a troca de informações e desenvolvimento de novos conhecimentos.
	TRANSFORMAÇÃO	TR1 - Tenho a habilidade para estruturar e utilizar o conhecimento adquirido.
		TR2 - Estou acostumado a absorver novos conhecimentos, bem como utilizá-los para outras atividades cotidianas.
		TR3 - Tenho habilidade para articular o conhecimento já existente com novas ideias.
		TR4 - Sou capaz de aplicar os novos conhecimentos em meu dia a dia.
	EXPLORAÇÃO	EX1 – Empenho-me no desenvolvimento de novas maneiras de fazer as minhas atividades.
		EX2 – Regularmente considero novas maneiras de fazer as minhas atividades de acordo com os novos conhecimentos que adquiro.
		EX3 – Tenho habilidade de trabalhar/estudar com mais eficiência adotando novas maneiras de fazer as minhas atividades.

Legenda: AQ = Aquisição; AS = Assimilação; TR = Transformação; EX = Exploração
 Fonte: Validado por Machado (2014) e Adaptado de Silva, Eduardo et al. (2016)

O instrumento de coleta original Flatten et al., (2011) foi validado por Machado (2014) no Brasil. O instrumento validado por Machado (2014) retrata a capacidade absortiva nas organizações e foi adaptado por Silva, Eduardo et al. (2016) a nível individual em um estudo com alunos de graduação do curso de Administração.

Para a mensuração da percepção sobre Inovação Frugal utilizou-se o instrumento validado por Silva (2018) no Brasil, em sua pesquisa que teve como objetivo averiguar a associação entre determinadas capacidades organizações que auxiliam no desenvolvimento da inovação frugal. O instrumento foi validado em uma amostra de 257 empresas brasileiras de diferentes setores e tamanhos. Nesse sentido, o questionário (apêndice A) contém quatro subescalas: *Open Innovation* - Inovação Aberta (IA) de Abulrub e Lee (2012), com quatro itens; *Sustainable Innovation* – Inovação Sustentável (IS) de Chen (2008), com quatro itens; *Cost Innovation* – Inovação em Custos (IC) de Afonso et al. (2008), com cinco itens; e, *Product Innovation* – Inovação de Produtos (IP) de Gunday et al. (2011), com cinco itens.

O questionário formado por dezoito (18) afirmativas que serão respondidas com uma escala *Likert* de cinco pontos, indo desde –discordo totalmente (1), –discordo mais que concordo (2), –não concordo e nem discordo (3), –concordo mais que discordo (4) e –concordo totalmente (5). Ressaltando que a escala *Likert* mesmo tendo sido desenvolvida em meados de 1932, possui alto grau de utilização nas pesquisas que visam a mensuração de comportamentos e atitudes, além do mais, por ser facilmente aplicada e compreendida (ALBAUM, 1997). Assim, na próxima página, o Quadro 10 apresenta as afirmativas da Escala de IF, validada por Silva, Eitel (2018).

Quadro 10 - Itens da Escala de inovação frugal

Construto	Dimensão	Itens
INOVAÇÃO FRUGAL	OPEN INNOVATION INOVAÇÃO ABERTA (IA)	IA1 – Quero desenvolver tecnologias com parcerias externas, como universidade, instituto de pesquisa e outros empresários.
		IA2 – Quero envolver clientes no processo de inovação, realizando pesquisa de mercado para verificar suas necessidades, ou desenvolvimento de produtos com base em especificações e modificações.
		IA3 – Quero ter o direito de explorar ou vender tecnologias (propriedade intelectual, patentes, direitos autorais ou marcas registradas) pagando ou recebendo royalties, a parceiros externos.
		IA4 – Quero revelar tecnologias internas sem recompensas financeiras imediatas, com benefícios indiretos para a empresa.
	SUSTAINABLE INNOVATION INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL (IS)	IS1 – Quero escolher materiais que produzem menos poluentes para a condução do desenvolvimento ou projeto dos novos produtos.
		IS2 – Quero escolher materiais dos produtos que consomem a menor quantidade de energia e recursos para conduzir o desenvolvimento ou design do produto.
		IS3 – Quero produzir produtos que não apresentem defeitos e riscos de acidentes aos clientes.
		IS4 – Quero analisar de forma cuidadosa se o futuro produto é fácil de reciclar, reutilizar e decompor para realizar seu desenvolvimento ou design.
	COST INNOVATION INOVAÇÃO EM CUSTOS (IC)	IC1 - Para o desenvolvimento de novos produtos, é comum calcular o custo de produção desejável do novo produto a partir da seguinte fórmula: custo máximo permitido = preço potencial de mercado – margem esperada para esse produto.
		IC2 - Durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, os atributos do produto que são considerados muito onerosos quando comparados com o valor atribuído pelo cliente são reduzidos /eliminados (por exemplo: pacotes, garantias, serviços pós-venda, etc.).
		IC3 - Uma empresa geralmente negocia com fornecedores e clientes as mudanças do design do produto e/ou em suas funcionalidades para alcançar um custo predeterminado do produto.
		IC4 - Durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, se não for possível oferecer um preço menor que os concorrentes, uma empresa tenta adicionar recursos ou funcionalidades adicionais ao produto.
		IC5 - Durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, uma empresa busca vencer a concorrência com design de produtos que são competitivos em preços funcionalidade e qualidade.
	PRODUCT INNOVATION INOVAÇÃO DE PRODUTOS (IP)	IP1 - Quero aumentar a qualidade de fabricação em componentes e materiais/serviços em relação aos ofertados no mercado.
		IP2 - Quero diminuir os custos de fabricação em componentes e materiais dos produtos/serviços em relação aos ofertados no mercado.
		IP3 - Quero desenvolver novidades para os produtos/serviços levando a uma maior facilidade de uso e a uma melhor satisfação do cliente.
		IP4 - Quero desenvolver produtos/serviços com especificidades e funcionalidades simples, totalmente diferentes em relação aos ofertados no mercado.
		IP5 - Quero desenvolver produtos/serviços com componentes e materiais simples, totalmente diferentes em relação aos ofertados no mercado.

Legenda: OI= Inovação Aberta; SI= Inovação Sustentável; Inovação em Custos; PI= Inovação em Produtos

Fonte: Adaptado de Silva, Etzel (2018) e Bresciani et al. (2020).

PPGA/UFSM.

A coleta de dados foi realizada pelo Centro de Processamento de Dados (CPD) da UFSM enviando um e-mail institucional a todos os alunos da Pós-graduação da UFSM. Os instrumentos de pesquisa utilizados encontram-se no Apêndice C e Anexos A e B.

3.5 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A etapa de análise dos dados trabalhou com os dados e informações coletadas a partir da aplicação do questionário de CAI e IF e dos dados sócio demográficos dos estudantes de pós-graduação. Os dados coletados por meio de questionário do tipo *survey* foram organizados, codificados e processados com auxílio de planilha Excel[®] e dos *softwares* STATISTICA[®] versão 6, do SPSS[®] (*Statistical Package for the Social Science*) versão 26, SAS[®] (*Statistical Analysis System*) versão 9.0 e do SmarthPLS[®] versão 3.3.3. Primeiramente, foi realizado o pré-tratamento no banco de dados, com o objetivo de verificar dados ausentes, *outliers* e/ou erros de digitação. A partir do tratamento dos dados, foram aplicadas técnicas univariadas e multivariadas.

Os dados sociodemográficos e os indicadores das escalas foram analisados por meio de medidas descritivas, tais como, frequência, média e desvio padrão. Logo após foram aplicadas técnicas de análise multivariada, mais especificamente Análise Fatorial Confirmatória (AFC) pela técnica *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM).

Primeiramente, foi realizada a análise fatorial confirmatória para os modelos de mensuração dos construtos e pôr fim a análise do modelo de equações estruturais, para análise do modelo estrutural e análise das hipóteses. A análise fatorial é uma técnica que verifica as inter-relações entre os indicadores, resultando em um conjunto menor e selecionado de variáveis (FAVERO et al., 2009; HAIR Jr. et al., 2009). Conforme Hair Jr. et al. (2009) a análise fatorial é dividida em análise fatorial exploratória e confirmatória, sendo a análise fatorial exploratória utilizada quando se sabe pouco ou nada das variáveis que constituem o modelo e nem da relação entre os dados, enquanto a análise fatorial confirmatória é utilizada para testar como determinadas variáveis se adaptam ao construto, quando existe já um modelo teórico.

A AFC é necessária para que seja aplicada a modelagem de equações estruturais (MEE) possibilitando que o pesquisador direcione os itens que compõem o instrumento

ao fator com base na proposição teórica preestabelecida. Em outras palavras, a análise fatorial confirmatória direciona à matriz das correlações, com viés teórico, criando uma estrutura fatorial (PASQUALI, 2005). A AFC objetiva principalmente comprovar os conceitos analisados, detalhando quais as variáveis medidas se correlacionarão com quais fatores ou variáveis latentes e quais destas últimas se relacionam entre si. Ainda, Hair Jr. et al. (2014) pontuam que a análise fatorial confirmatória além de medir os construtos analisados, fornece um teste de confirmação da teoria mensurada. Para a análise confirmatória, seguindo as recomendações de Hair Jr. et al. (2014), quanto a validação do modelo utilizados os seguintes itens de ajustes (Quadro 12):

Quadro 12 – Parâmetros aceitáveis para testes de validade do construto

(continua...)

Avaliação do Modelo de Mensuração		
Teste	Crítérios	Conceito
Consistência Interna		
Alfa de Cronbach (α)	$0,7 < \alpha < 0,95$	É a estimativa da confiabilidade baseada nas intercorrelações das variáveis observadas. (HAIR Jr. et al., 2014)
Confiabilidade Composta (ρ_c)	$0,7 < \rho_c < 0,95$	É a verificação de as VL's são — não viesadasl. (HAIR Jr. et al., 2014)
Validade Convergente		
Variância Média Extraída – VME	$VME > 0,5$	É a porção que os dados são explicados pelas VL's. (RINGLE; SILVA; BIDO, 2014)
Validade Discriminante		
Cargas Fatoriais Cruzadas (CFC)	$CF_{original} > CF_{demais}$	É a correlação das VO's com as VL's. (RINGLE; SILVA; BIDO, 2019)
Crítério Fornell-Larcker.	$\sqrt{VME} > r_{ij}$ para $i \neq j$	É a comparação das raízes quadradas das VME's com as correlações de Pearson. (FORNELL; LARCKER, 1981)
Crítério <i>Heterotrait-Monotrait Ratio</i> (HTMT). Confirmado pelo método <i>Boostrapping</i> .	$HTMT < 0,9$ $LS_{97,5\%} (HTMT) < 1,0$	É um crítério mais eficiente que o de Fornell-Larcker, vem a ser uma estima da correlação entre as VL's. (NETEMEYER; BEARDER; SHARMA, 2003)

(conclusão...)

Avaliação do Modelo de Mensuração		
Avaliação do Modelo Estrutural		
Avaliação da Colinearidade <i>Variance Inflation Factor (VIF)</i>	VIF < 5	A existência de fortes correlações entre as VL's, indica problemas de colinearidade. (HAIR Jr. et al., 2017)
Tamanho do efeito (f^2); Confirmado pelo método <i>Bootstrapping</i> .	$0,02 \leq f^2 \leq 0,075$ (pequeno efeito); $0,075 < f^2 \leq 0,225$ (médio efeito); e $f^2 > 0,225$ (grande efeito)	Avalia a utilidade de cada VL's endógenas para o ajuste do modelo. (COHEN, 1988; HAIR Jr. et al., 2014; LOPES et al., 2020).
Coefficiente de Explicação (R^2); Confirmado pelo método <i>Bootstrapping</i> .	$0,02 \leq R^2 \leq 0,075$ (efeito fraco); $0,075 < R^2 \leq 0,19$ (efeito moderado); e $R^2 > 0,19$ (efeito forte)	Avalia a porção da variabilidade das VL's preditoras (endógenas). (COHEN, 1988; LOPES et al., 2020)
Validade do coeficiente estrutural (β); Confirmado pelo método <i>Bootstrapping</i> .	$H_1: \beta \neq 0$ $t_{c.} > 1,96$ ($p < 0,05$)	Avalia a significância do valor do coeficiente estrutural (confirmação da hipótese ou não). (HAIR Jr. et al., 2017).
Relevância preditiva (Q^2); Confirmado pelo método <i>Blindfolding</i> .	$Q^2 > 0$ $0,01 \leq Q^2 \leq 0,075$ (grau fraco); $0,075 < Q^2 \leq 0,25$ (grau moderado); e $Q^2 > 0,25$ (grau forte)	Avalia o grau de acurácia do modelo final. (CHIN, 2010; HAIR Jr. et al., 2017; LOPES et al., 2020).

Fonte: Elaborado por Lopes et al. (2020), adaptado de Ringle, Silva e Bido (2014).

De forma sintética, no Quadro 13, apresenta-se o resumo dos objetivos da pesquisa e os métodos estatísticos que foram usados para atingí-los.

Quadro 13 – Objetivos da pesquisa e suas respectivas técnicas estatísticas

Objetivos da Pesquisa	Técnicas Estatísticas
Caracterizar (contextualizar) o comportamento dos cursos de pós-graduação e seus devidos conceitos	Análise descritiva (frequência, média e desvio padrão)
Identificar a Capacidade absorptiva dos pesquisadores dos grupos de pesquisa dos cursos de pós-graduação	Alpha de Cronbach Análise descritiva (média e desvio padrão)
Identificar a Inovação Frugal nos programas dos cursos de pós-graduação	Alpha de Cronbach Análise descritiva (média e desvio padrão)
Analisar as relações da Capacidade Absortiva dos estudantes de pós-graduação com a Inovação Frugal	Análise de Regressão
Propor modelo com a relação da capacidade absorptiva com a inovação frugal nos cursos de pós-graduação	Modelagem de Equação Estrutural (PSL)

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Conforme Hair Jr. et al. (2014), a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) é utilizada para testar a validade de um construto e as suas relações teóricas, assim, as equações elaboradas descrevem todas as relações de entre os construtos da análise em questão. A partir de então foi possível testar as hipóteses elaboradas pontualmente em cada artigo que compõe o capítulo quatro dessa dissertação.

3.6 ASPECTOS ÉTICOS

Para a concretização deste estudo, primeiramente o mesmo foi submetido ao Gabinete de Estudos e Apoio Institucional (GEAIC) do Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde recebeu um número de registro. Em um segundo momento foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSM e ao ser aprovado no dia 15 de maio de 2019, recebeu o registro nº. 12457019.1.000. O CEP tem reconhecimento pela Comissão de Ética em Pesquisa (CONEP) e respeita ao Conselho Nacional em Saúde (CNS), mais especificamente, a resolução 196/96, que faz a regulamentação ética das pesquisas em seres humanos no Brasil (BRASIL, 1996).

Dessa forma, os participantes da pesquisa foram esclarecidos a respeito do estudo por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) e Protocolo de Pesquisa (Apêndice A), contendo as questões éticas regulamentadas pela resolução 196/96 do CNS. Além disso, foram esclarecidos de que poderão retirar-se a qualquer momento. Ainda, foi utilizado o Termo de Confiabilidade (TC) (Apêndice B), que dá consentimento de participação na pesquisa.

É importante ressaltar que a participação dos estudantes de pós-graduação da Universidade Federal de Santa Maria na pesquisa foi facultativa. Em razão disso, os pesquisados poderão ter acesso aos Protocolos de Pesquisa e TCLE's, visto que serão arquivados na sala 4208 do departamento de ciências administrativas (CCSH – UFSM), pelo período de cinco anos, conforme Lei dos Direitos Autorais nº. 9.610 (BRASIL, 1998), e tem como responsável o Prof. Dr. Luis Felipe Dias Lopes, orientador do estudo. Por fim, também foi garantido o sigilo de identidade dos participantes na divulgação dos resultados.

3.6.1 Riscos do estudo

Tendo em vista que o preenchimento do protocolo de pesquisa depende de tempo, considera-se como risco mínimo o desconforto e cansaço que isso poderá provocar aos participantes.

3.6.2 Benefícios do estudo

Os benefícios do estudo são considerados indiretos já que os resultados forneceram maior conhecimento sobre as temáticas e proporcionou respaldo teórico para a exploração de futuras pesquisas na área.

Apresentado os delineamentos metodológicos utilizados, no próximo capítulo apresentam-se os resultados encontrados, distribuídos em análises realizadas em seis estudos, integrados, que buscaram responder os objetivos e hipóteses elaborados nessa dissertação.

4 RESULTADO DA PESQUISA

Neste capítulo, apresenta-se a descrição da amostra, ou seja, o desenho do perfil sociodemográfico dos estudantes que participaram desse estudo. Em seguida, apresentam-se três artigos científicos que compõem as análises e resultados, que abarcam os objetivos propostos nessa dissertação.

4.1 PERFIL DOS ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO

Neste subtítulo, primeiramente apresenta-se as características pessoais, sociais e ocupacionais dos participantes dessa pesquisa. Nesse sentido, foram abordados os seguintes itens: sexo, idade, estado civil, curso de pós-graduação, centro, CAPES, modalidade do programa, participação em disciplinas de inovação e participação em outras modalidades de inovação. Assim, apresenta-se a Tabela 9, com os resultados dos dados acadêmicos, ou seja, modalidade ao qual pertencem, e contato com disciplinas ou outras modalidades de inovação.

Tabela 9 - Dados acadêmicos dos participantes (n = 462)

Variáveis	Frequência	%
Modalidade		
Doutorado	225	48,70
Mestrado Acadêmico	199	43,07
Mestrado Profissional	38	8,23
Disciplina Inovação		
Não	311	67,32
Sim	151	32,68
Outras Modalidades Inovação		
Não	295	63,85
Sim	167	36,15

Fonte: Dados da pesquisa

Considerando que o tamanho da amostra foi de 462 participantes, os resultados apresentados na Tabela 9 demonstram que alunos da modalidade doutorado representam 48,70% da amostra, seguidos por 43,07% de alunos do mestrado e acadêmico e 8,23% do mestrado profissional. Quanto a participação 67,32% não cursaram nenhuma

disciplina de inovação. O contato com outras modalidades de inovação é representando 36,15% da amostra, enquanto 63,85% da amostra jamais participaram de outras modalidades de inovação como palestras, simpósios, projetos de extensão, visita orientada a habitats de inovação, entre outros. A Tabela 10 demonstra a distribuição sociodemográfica dos estudantes de pós-graduação.

Tabela 10 - Dados sociodemográficos dos participantes (n = 462)

Variáveis	Frequência	%
Sexo		
Homem	239	51,73
Mulher	223	48,27
Faixa de idade		
De 17 a 25 anos	90	19,48
De 26 a 35 anos	249	53,90
De 36 a 40 anos	54	11,69
Acima de 41 anos	69	14,94
Estado Civil		
Casado	129	27,92
Separado	7	1,52
Solteiro	300	64,94
Outros	26	5,63

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando os dados dos participantes, identifica-se que mais da metade são homens, representando 51,73% da amostra. Dessa forma, 48,27% são mulheres. Desses, 53,90% tem entre 26 e 35 anos. Quanto ao estado civil uma parte significativa da amostra é solteira, representando 64,94% do total de 462 alunos de pós-graduação.

Apresentado os resultados da primeira parte do instrumento de pesquisa, passa-se para a próxima etapa, ou seja, a análise do modelo estrutural da Capacidade de Absorção Individual (Silva et al., 2016) e escala de Inovação Frugal (Silva, 2018) com a utilização do modelo de equações estruturais.

4.2 ANÁLISE E VALIDAÇÃO DO MODELO ESTRUTURAL

Os resultados de análise de dados dessa pesquisa encontram-se estruturados em três artigos, os quais se complementam para a formação do modelo estrutural. Os estudos são apresentados de forma integrada, conforme orienta o Manual de Teses e Dissertações (MDT) da UFSM (2015). Assim, nesse subtítulo, apresenta-se de forma

breve o título, objetivo e metodologia de pesquisa utilizada. Para o percurso metodológico, contribuíram os autores: Hair Jr. et al., (2005; 2006; 2014; 2016; 2017), Ringle, Wende e Becker (2015) e Ringle, Silva e Bido (2014).

Em relação a fundamentação dos estudos, destacando autores que mais contribuíram para o norteamento e desenho da pesquisa, em capacidade de absorção e capacidade absorptiva individual tem-se: Cohen e Levinthal (1989) e Zara e George (2002). Os autores Cohen e Levinthal (1989) com apontamentos da relevância de P&D para que de fato ocorra a capacidade de absorção organizacional, que conforme os autores é necessária e fundamental para a capacidade das organizações identificar, assimilar e explorar informações existentes no ambiente através de um modelo tridimensional, resultando em competitividade organizacional e crescimento econômico. Ainda, Zara e George (2002) aprimoram o modelo de Cohen e Levinthal (1989) e o abordam como um construto multidimensional, com quatro dimensões, divididas em 2 subconjuntos de capacidade de absorção: a capacidade de absorção potencial e a capacidade de absorção realizada.

Nesse sentido, enquanto instrumento, foi utilizada a Escala de Capacidade Absortiva Individual de Silva e Eduardo et al., (2016) adaptada ao contexto universitário do instrumento validado por Machado (2014) no Brasil, com as seguintes variáveis: Aquisição com itens de AQ1 a AQ3; Assimilação, com itens de AS1 a AS4; Transformação com itens de TR1 a TR3 e; Exploração com itens de EX1 a EX3.

Na temática Inovação Frugal destaca-se Silva, Itiel (2018) e Bresciani et al., (2020), com o instrumento validado no contexto brasileiro, a partir da concepção de autores estrangeiros, com Abulrub e Lee (2012), Chen (2008), Afonso et al. (2008) e, Gunday et al. (2011), proponentes das dimensões que compõe a escala de inovação frugal.

Ainda, Bresciani et al., (2020) contribuíram com este estudo, com a validação de uma escala de inovação frugal no contexto acadêmico, intitulado –Modelagem da intenção empreendedora como preditora da inovação frugal em estudantes universitários. O estudo apresenta como objetivo analisar a influência da intenção empreendedora (IE) nas dimensões de inovação frugal (IF): inovação aberta (OI), inovação sustentável (SI), inovação de custos (CI) e inovação de produtos (PI), no contexto universitário sob a percepção de alunos de graduação. Na metodologia, utilizou-se a abordagem quantitativa e modelagem de equações estruturais (MME) para uma amostra de 462 estudantes de pós-graduação da Universidade Federal de Santa

Maria– UFSM.

O Artigo 1 (4.2.1), intitulado –Modelagem estrutural para avaliação da capacidade absorptiva individual e suas dimensões em estudantes de pós-graduação, tem como objetivo avaliar as dimensões da capacidade de absorção individual em estudantes de pós-graduação de uma universidade brasileira a partir da aplicação da Escala de Capacidade de Absorção Individual, validada pelos autores Silva, Eduardo et al., (2016). Para isso, o caminho metodológico percorrido foi de natureza quantitativa, com objetivo descritivo, com aplicação de uma pesquisa Survey e análise com a técnica de Modelagem de Equações Estruturais (SEM).

O Artigo 2 (4.2.2), intitulado –Inovação frugal e suas dimensões: evidências no contexto acadêmico, apresenta como objetivo geral analisar a inovação frugal e suas dimensões – inovação aberta, inovação sustentável, inovação em custos e, inovação de produtos – no contexto universitário sob a percepção de estudantes de pós-graduação. Enquanto metodologia, a natureza da pesquisa foi quantitativa, com objetivo descritivo, com pesquisa Survey e análise de dados utilizando a Modelagem de Equações Estruturais (SEM).

Por fim, no Artigo 3 (4.2.3), intitulado –Modelagem da Capacidade Absortiva Individual como preditora da Inovação Frugal em estudantes de pós-graduação, teve como objetivo avaliar as dimensões da capacidade de absorção individual em inovações frugais em estudantes de pós-graduação de uma universidade brasileira. Para a coleta de dados, o método utilizado foi *Survey* e nas análises, uso de técnica de modelagem de equações estruturais (SEM), com *Software Smart PLS*[®] v. 3.3.3. O instrumento de pesquisa foi composto por três blocos, o primeiro buscou conhecer o perfil sociodemográfico dos estudantes, no segundo, a escala de Capacidade de Absorção Individual (CAI) e no terceiro bloco a escala de Inovação Frugal (IF).

4.2.1 Artigo 1 – Modelagem estrutural para avaliação da capacidade absorptiva individual e suas dimensões em estudantes de pós-graduação

MODELAGEM ESTRUTURAL PARA AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL E SUAS DIMENSÕES EM ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar as dimensões da capacidade de absorção individual de estudantes de pós-graduação de uma universidade brasileira, a partir da aplicação da Escala de Capacidade de Absorção Individual de Silva et al. (2016) validada no contexto acadêmico. Enquanto metodologia aplicou-se uma pesquisa do tipo Survey, natureza quantitativa e para análise dos dados utilizou-se a técnica de Modelagem de Equações Estruturais (SEM). A pesquisa foi aplicada em uma amostra regional de 462 estudantes de pós-graduação. O modelo de mensuração e estrutural aceitaram os critérios exigidos para boas propriedades psicométricas, validando dessa forma o modelo estatisticamente, com relações positivas e significantes. O modelo conseguiu explicar através da dimensão exógena capacidade absorptiva aquisição, 41,40% da capacidade exploração, 35,20% da capacidade assimilação e 26,10% da capacidade transformação.

Palavras-chave: Capacidade Absortiva Individual; Estudantes de Graduação; Modelagem de Equação Estrutural.

STRUCTURAL MODELING FOR ASSESSING INDIVIDUAL ABSORPTIVE CAPACITY AND ITS DIMENSIONS IN GRADUATE STUDENTS

ABSTRACT

This research aims to evaluate the dimensions of the individual absorption capacity of graduate students at a Brazilian university, using the scale of Silva et al (2016) validated in the academic context, in undergraduate business administration students. A Survey type survey was applied, quantitative in nature and for data analysis, the Structural Equation Modeling (SEM) technique was used. The survey was applied to a regional sample of 462 graduate students. The measurement and structural model accepted the criteria required for good psychometric properties, thus validating the model statistically with positive and significant relationships. The model was able to explain through the exogenous dimension absorptive capacity acquisition, 41.40% of the exploration capacity, 35.20% of the assimilation capacity and 26.10% of the transformation capacity.

Keywords: Individual Absorptive Capacity; Undergraduate student; Structural Equation Modeling.

1 INTRODUÇÃO

Nelson e Winter (1982) foram uns dos primeiros estudiosos que buscaram compreender e explicar como as capacidades emergem nas organizações. Para os autores, a empresa poderia ser comparada a um pacote de base de conhecimento dependente de um caminho encontrado nas rotinas organizacionais, onde as capacidades emergem por meio dos processos repetitivos, ou seja, aprender fazendo.

Mais tarde, Cohen e Levinthal (1990), Teece et al., (1997) expandiram o pensamento de Nelson e Winter (1982) e introduziram o termo "capacidades dinâmicas", logo após, esse conceito foi enfatizado por Zollo e Winter (2002) destacando os mecanismos de aprendizagem das capacidades dinâmicas.

Dessa forma Zahra e George (2002) enfatizaram que a capacidade absorptiva é uma série de rotinas organizacionais e processos estratégicos. Kim (1997) definiu como capacidade de aprendizagem e solução de problemas das empresas. Este conceito inspirou uma pesquisa sobre o tema da transferência de conhecimentos.

A capacidade de renovar, desenvolver e transferir continuamente ativos baseados no conhecimento é um objetivo central para as empresas. Nesse sentido, a capacidade de absorção se destaca como a capacidade de apoiar a inovação constantemente e o aprendizado das organizações em seu ambiente (ZAHRA; GEORGE, 2002; VAN WIJK et al. 2008). O papel da capacidade de absorção é especialmente fundamental para Corporações Multinacionais (MNCs), pois sustentar seu desempenho depende de sua capacidade de aprender com os diversos ambientes nos quais operam (REGNÉR; ZANDER 2011; 2014; YILDIZ, 2019).

Teece *et al.* (1997) explicam que as capacidades dinâmicas estimulam organizações a construir e reconfigurar suas competências internas e externas para estarem preparados a ambientes turbulentos em rápida transformação. Conforme Bojesson e Fundin (2020), as capacidades dinâmicas em um cenário de rápidas mudanças externas exigem decisões estratégicas eficientes para manter a competitividade no mercado. Para isso, é relevante a organização construir e elaborar planos de desenvolvimento de suas capacidades para inovar (ALMULHIM, 2020).

O processo de condução para a inovação necessita de ideias inovadoras que possam impulsionar no processo, para que de fato ocorra a inovação. Diversos autores corroboram que o conhecimento é a principal fonte de vantagem e estratégia competitiva (ALMULHIM, 2020). Com esse olhar Verworn (2009) acreditava que as

ideias dos funcionários são algumas das principais fontes de conhecimento interno.

Cohen e Levinthal (1990) originalmente definiram a capacidade de absorção como a capacidade de identificar, assimilar e explorar o conhecimento do ambiente que atraiu estudiosos interessados em sustentar o conceito em estratégia e pesquisa organizacional (LANE et al. 2006; LEWIN et al. 2011; VOLBERDA et al. 2010).

Conforme Cohen e Levinthal (1990) defendiam ainda que os indivíduos desempenham um papel fundamental nas organizações, por busca de conhecimentos externos. Diante disso, o estudo de Prexl et al. (2020) buscou compreender o papel dos indivíduos na identificação, assimilação, utilização e exploração do conhecimento externo, abordando e aprimorando os estudos de Lane et al. (2006) e Volberda et al. (2010).

Hotho et al. (2012) destacam a capacidade de absorção como um fator exógeno e questionam os fatores que podem anteceder e influenciar, por exemplo, como a capacidade de absorção se desenvolve de forma individual entre os funcionários. Para compreender a origem do conceito em nível micro, Hotho et al. (2012) examinaram os antecedentes da capacidade de absorção em nível individual. Os autores testaram de forma empírica um conjunto de dados, buscando compreender antecedentes gerenciais e organizacionais relevantes, através de um estudo de caso comparativo aprofundado de uma transferência de conhecimento iniciada pela matriz em duas subsidiárias da mesma empresa multinacional. Os resultados demonstraram que a interação social é um pré-requisito para a capacidade de absorção, pois permite que os funcionários participem na transformação de novos conhecimentos para o contexto local e no desenvolvimento de aplicações locais. Os autores concluem e defendem a interação social como um elo-chave entre a capacidade de absorção em nível individual e organizacional.

Outros autores destacam também em estudos acadêmicos a investigação de processos de inovação aberta no nível individual, sendo que o novo conhecimento obtido de fontes externas à empresa precisa ser primeiro identificado e assimilado (através da capacidade potencial de absorção) antes que possa ser transformado e utilizado (através da capacidade de absorção realizada). Reconhecer e adquirir a informação externa são importantes, mas conforme Zahra e George (2002) esta informação, depois de reconhecida, deve ser incorporada e transformada. Os autores dividem a capacidade absorptiva em duas dimensões, combinadas em dois subconjuntos: capacidade absorptiva potencial (potential absorptive capacity – Pacap) formada pela aquisição e assimilação; capacidade absorptiva realizada (realized absorptive capacity –

Racap) formada pela transformação e a exploração.

Zahra e George (2002) defendem que reconhecer e adquirir a informação externa são importantes, mas depois de reconhecida esta informação deve ser assimilada, ou seja, incluída, e depois transformada. Os autores separam a capacidade absorptiva em duas dimensões, que formam dois subconjuntos: a capacidade potencial de absorção (potential absorptive capacity – Pacap) formada pela aquisição e assimilação, responsável pela receptividade do indivíduo em adquirir e assimilar os conhecimentos externos e ainda assim não garantindo a utilização desse conhecimento; e a capacidade absorptiva realizada (realized absorptive capacity – Racap) formada pela transformação e a exploração, que permite ao indivíduo alavancar o conhecimento absorvido. Conforme Todorova e Durisin (2007) e Zahra e George (2002) é a capacidade de absorção realizada (RACAP) que permite ao indivíduo alavancar o conhecimento absorvido, e assim o PACAP e o RACAP atuam de forma complementar, interligados para operacionalizar a construção da capacidade de absorção individual.

Ainda assim, encontram-se poucos estudos na literatura a nível individual e micro fundamentos da capacidade de absorção. A maior parte dos estudos dá ênfase à capacidade de absorção apenas a nível organizacional, negligenciando o papel dos indivíduos no desenvolvimento, implantação e manutenção da capacidade de absorção (LANE et al., 2006 ; ZHAO; ANAND, 2009; ENKEL et al., 2017).

Diante do exposto, o objetivo desse estudo é avaliar a capacidade de absorção individual de estudantes de pós-graduação na Universidade Federal de Santa Maria-RS, a partir da aplicação da escala psicométrica proposta por Machado (2014) e validada por Silva et al. (2016) no contexto acadêmico.

A partir do objetivo, analisou-se a relação entre essas quatro dimensões que são quatro diferentes capacidades: aquisição, assimilação, transformação e exploração que conforme Zahra e George (2002) produzem uma capacidade dinâmica organizacional, já que diversos autores corroboram não haver evidências empíricas suficientes que comprovem essa separação (LANE; LOTKA; PATHAK, 2006; TODOROVA; TURISIN, 2007).

Para tanto, o estudo encontra-se estruturado da seguinte forma. A primeira parte apresenta-se a introdução com ênfase na importância e objetivo de pesquisa. Na segunda parte, apresenta-se o capítulo de revisão teórica sobre a temática e hipóteses. Após tem-se o caminho metodológico. Na quarta parte, apresenta-se a discussão dos resultados encontrados, seguida das considerações finais e referências bibliográficas.

2 REVISÃO DA LITERATURA E HIPÓTESES

2.1 CAPACIDADES DINÂMICAS

Capacidade Dinâmica (CD) qualifica-se como a –habilidade da firma de integrar, desenvolver e reconfigurar competências internas e externas a fim de lidar com ambientes em rápida mudança (TEECE, PISANO; SHUEN, 1997, p. 516). Corroborando, Meirelles e Camargo (2014) pontuam que as capacidades dinâmicas como um conjunto de habilidades, comportamentos e capacidades da organização, bem como, o conjunto de rotinas e processos que ela utiliza em seu contexto organizacional.

Os estudos acerca das capacidades dinâmicas a direcionam para três linhas: capacidade absorptiva, capacidade adaptativa e capacidade de inovação (WANG; AHMED, 2007). A Capacidade Adaptativa orienta-se para a habilidade na identificação e transformação de oportunidades advindas do ambiente no qual está inserida. Por outro lado, a Capacidade Absortiva atrela-se a habilidade em captar informações externas, assimilar essas informações detalhadamente e aplicá-las a sua realidade.

Por fim, a Capacidade de Inovação é a habilidade de introduzir produtos e/ou serviços no mercado (WANG; AHMED, 2007; MEIRELLES; CAMARGO, 2014). Em suma, as capacidades dinâmicas são as habilidades e competências das organizações direcionadas a aprender, melhorar, integrar, construir e reconfigurar todos os seus processos e recursos para antever-se e responder as dinâmicas do mercado.

2.2 CAPACIDADE ABSORTIVA (CA)

A Capacidade Absortiva estrutura-se nos arcabouços teóricos das capacidades dinâmicas (TEECE, PISANO; SHUEN, 1997), de aprendizagem organizacional (COHEN; LEVINTHAL, 1989) e gestão do conhecimento. Ambas as teorias defendem que as organizações necessitam, de maneira contínua, explorar seus conhecimentos, competências e habilidades objetivando se desenvolverem de forma sustentável e competitiva perante o mercado.

A teoria da Capacidade Absortiva possui três vertentes no seu desenvolvimento: i) a Capacidade Absortiva é tida como um processo linear que proporciona que a organização identifique, assimile e aplique o conhecimento externo (Modelo

tridimensional) para maximizar seu desempenho de forma a introduzir inovação nos seus processos, produtos e serviços (COHEN; LEVINTHAL, 1990); ii) a capacidade Absortiva são as rotinas e processos, por meio dos quais, a organização adquire, assimila, transforma e explora o conhecimento (Modelo multidimensional) objetivando o alcance da capacidade dinâmica em âmbito organizacional, podendo ser potencial e realizada (ZAHRA; GEORGE, 2002); iii) é importante considerar valor como variável, visto que, a transformação é uma alternativa à assimilação do conhecimento, também, adiciona-se a variável de poder do relacionamento que está relacionado a exploração do conhecimento externo direcionado a maximização do desempenho organizacional (TODOROVA; DURISIN, 2007).

Diante disso, o modelo mais utilizado é o multidimensional proposto por Zahra e George (2002), formado por quatro dimensões que são diferentes capacidades: a) aquisição - a organização identifica e adquire o conhecimento no ambiente externo; b) assimilação - a organização assimila e entende o conhecimento adquirido; c) transformação - a organização transforma o conhecimento para a sua realidade e d) aplicação - a organização aplica esse conhecimento em processos, produtos e/ou serviços com o objetivo de maximizar seus resultados de maneira a ter vantagem competitiva.

Flatten et al. (2011) propuseram a validação dos construtos através de uma escala norteadora para muitos trabalhos recentes, que avaliam o grau de comprometimento da empresa com as quatro dimensões propostas por Zahra e George (2002) para fins comerciais e obtenção de vantagem competitiva. Esta escala foi validada no Brasil por Machado (2014) e adaptada para o contexto acadêmico por Silva et al. (2016).

É importante ressaltar que a Capacidade Absortiva inicialmente era estudada com um direcionamento para o âmbito organizacional. Porém, com o desenvolvimento da teoria percebe-se que a Capacidade Absortiva organizacional está estruturada e é dependente das estruturas individuais, sendo aplicada nos grupos e na organização como um todo (COHEN; LEVINTHAL, 1990; VERGA-JURADO; GUTIERREZ-GRACIA; FERNANDEZ-DE-LUCIO, 2008).

2.3 CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL (CAI)

As dimensões da Capacidade Absortiva possuem características que as

direcionam para além do nível organizacional, orientando-se para o nível individual. Os autores Cohen e Levinthal (1990) já defendiam a importância de a organização investir em recursos humanos, ou seja, na gestão de pessoas, pois, por meio deles, estariam habilitados para atender demandas e procedimentos, rotinas, recursos e, também, teria poder de relacionamento que possibilitaria complementar e potencializar seu desempenho. Corroborando, para Tian e Soo (2014) a Capacidade Absortiva da organização estrutura-se nas habilidades, competências e conhecimentos dos indivíduos que formam seu quadro de funcionários. Portanto, a capacidade absorptiva individual é responsável por originar e propiciar o compartilhamento de conhecimento no ambiente organizacional.

No processo de aquisição do conhecimento as características dos indivíduos são fundamentais, visto que, quanto maior o seu grau de instrução (formação), maior será a probabilidade de uma aquisição assertiva. Uma vez que, colaboradores com escolaridade elevada possuem maior capacidade para reconhecer e valorizar conhecimentos inovadores que se encontram no contexto externo a organização, além de, dispor de *networking* com outras pessoas do seu nível intelectual que facilita o acesso as redes externas de conhecimento (VINDING, 2004).

Tratando-se da assimilação do conhecimento adquirido, equipes formadas por pessoas com perfis profissionais e habilidades heterogêneas favorecem a capacidade da organização no processo de integrar recursos cognitivos, solucionar incompatibilidades, esclarecer problemas e idealizar uma compreensão geral da equipe acerca do novo conhecimento externo (JANSEN et al., 2005).

Quanto as atividades de transformação do conhecimento, necessita-se considerar o *job rotation* (transferência lateral colaboradores entre diversas funções), pois, cada colaborador possui as suas experiências e, por fim, estas se complementam direcionando para a potencialização dos conhecimentos e habilidades em todas as áreas funcionais da organização (ALLWOOD; LEE, 2004). Quando a organização consegue aplicar a prática de *job rotation*, atinge patamares elevados de conhecimento por meio de transformação assertiva, sendo que, os contatos organizacionais desenvolvem a capacidade dos indivíduos que passam a aproveitar as oportunidades de transformação dos conhecimentos adquiridos externamente (CEPEDA-CARRION et al., 2012). Por fim, possibilita-se efetivar o processo de exploração e aplicação do conhecimento.

Conforme Jones (2006), à agência individual é essencial no entendimento da absorção de novos conhecimentos pelas organizações. Portanto, é nos processos

internos que se compõe a capacidade absorptiva, advinda da aprendizagem nas fases da aquisição, distribuição e utilização do conhecimento externo que lhe é considerado pertinente (VERSIANI et al., 2010).

Alguns estudos realizados na última década defendem a capacidade absorptiva em nível individual. Dentre eles, pode-se citar os trabalhos de Silva, Eduardo et al. (2016) e Fuchs, Rosseto, e Carvalho, (2016) que ressaltam a compreensão e interpretação do conhecimento externo adquirido subjugado da capacidade do indivíduo assimilar, que compõem a organização. Por outro lado, a troca de expertise entre os indivíduos e grupos é que irá gerar conhecimento e, este, é complexo e depende das características individuais e coletivas da equipe (LOWIK et al., 2016).

Cannon, Geddes e Feinstein (2014) defendem que, inicialmente é o indivíduo que estará de frente com as informações do ambiente externo e é ele quem identifica e analisa a sua importância para a organização, por fim, absorve e o aplica como um processo individual. Logo, a organização eleva o seu nível de conhecimento adquirido e informações interpretadas e isso depende do conhecimento já existente (KHOSRAVI et al., 2012; ENGELEN et al., 2014).

Sendo assim, quanto mais a organização investe em aprendizagem, maior será a seu desempenho (KHOSRAVI et al., 2012). Para transformar a informação em conhecimento, a assimilação é essencial tanto para o desenvolvimento individual quanto para a gestão (SANTOS et al., 2020).

Desta maneira, alinhado a literatura referente à temática, neste estudo foram estabelecidas as seguintes hipóteses:

H₁: A Capacidade de Aquisição do conhecimento está relacionada à Capacidade de Exploração;

H₂: A Capacidade de Aquisição do conhecimento está relacionada à Capacidade de Transformação;

H₃: A Capacidade de Aquisição do Conhecimento está relacionada à Capacidade de Assimilação;

H₄: A Capacidade de Assimilação do conhecimento está relacionada à Capacidade de Exploração;

H₅: A Capacidade de Assimilação do Conhecimento está relacionada à Capacidade de Transformação;

H₆: A Capacidade de Transformação do Conhecimento está relacionada à Capacidade de Exploração.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida sob a abordagem quantitativa, com objetivo descritivo, do tipo *survey*. Fizeram parte da pesquisa 462 alunos de pós-graduação da Universidade Federal de Santa Maria-RS, sendo assim, a partir do universo de matriculados nos cursos ofertados pela instituição, a seleção foi realizada de forma não intencional e aberta a todos os estudantes, já que os questionários foram disparados pelo Centro de Processamento de dados (CPD) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) durante o primeiro semestre do ano de 2020.

Quanto ao tamanho da amostra, Lopes (2019) e Hair Jr. et al. (2009) recomendam que a mais adequada é de 10 vezes o número de questões do instrumento, assim, nesse estudo, a quantidade adequada seria de 230 participantes. Sendo assim, num universo de 3.801 estudantes matriculados, obteve-se o total de 462 questionários válidos.

O construto CAI foi mensurado por meio de um instrumento validado por Machado (2014), onde a autora utilizou como base teórica no desenvolvimento da escala o estudo de Flatten (2011), posteriormente, validado por Silva et al. (2016) no meio acadêmico, em alunos de graduação de administração. O instrumento considera as seguintes dimensões: aquisição (AQ), assimilação (AS), transformação (TR) e exploração (EX). O instrumento de Silva et al. (2016) é composto originalmente por 14 itens. As alternativas do instrumento foram respondidas em uma escala Likert de 5 pontos, variando de discordo totalmente (1) até concordo totalmente (5). Levantaram-se dados demográficos sobre idade, sexo e estado civil dos participantes, além de informações sobre o curso de pós-graduação como modalidade, mestrado ou doutorado, conceito Capes do curso e se o aluno já frequentou alguma disciplina ou outras modalidades de aprendizado voltadas a inovação.

Inicialmente, os dados foram organizados, codificados e processados utilizando-se a planilha Excel[®] e *software* Statistical Package for the Social Science (SPSS[®]). Posteriormente, a análise utilizou provas de estatística descritiva e diferenciação para caracterizar a amostra, por fim, equação dos mínimos quadrados para explorar as relações entre os construtos.

A técnica de modelagem de equações estruturais (MEE) com estimação por mínimos quadrados parciais (HAIR Jr. et al., 2014), foi adotada com o intuito de

contribuir para o desenvolvimento da teoria do construto CAI na população escolhida para análise. Conforme Henseler, Hubona e Ray (2016), esta técnica é ideal para análise de relações causais entre múltiplas variáveis. Dessa forma, para o método de análise de dados, utilizou-se o *software* Smart PLS[®] versão 3.3.3, proposto por Ringle, Wende e Becker (2015). Nesse sentido, na primeira etapa foi desenvolvido um modelo de mensuração com teste de confiabilidade, validade convergente e validade discriminante de cada construto, seguindo os preceitos de Henseler, Hubona e Ray (2016).

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 Caracterização dos participantes

Na primeira parte do questionário buscou-se conhecer o perfil sociodemográfico dos participantes, em seguida, a capacidade de absorção individual (CAI) e suas dimensões foram avaliadas conforme estudo adaptado para estudantes no Brasil por Silva et al. (2016) por meio do instrumento desenvolvido por Flatten et al. (2011) e validado no Brasil por Machado (2014). Figueiredo Jr. e Silva Filho (2010) ressaltam que os procedimentos devem ser devidamente reportados e as estatísticas registradas de forma adequada para que seja possível os uma análise crítica dos leitores alinhada a confiabilidade dos achados.

Na análise dos 462 questionários válidos, os dados sociodemográficos demonstram que 239 (51,73%) são homens e 223 (48,07%) são mulheres. Já, a faixa etária com maior participação é a de 26 a 35 anos, sendo 249 (53,90%). Em relação ao estado civil, 300 (64,94%) dos participantes são solteiros. Destes, 225 respondentes (48,70%) estão cursando doutorado nos cursos de pós-graduação.

Após os dados sociodemográficos, o instrumento utilizado foi composto por 14 afirmativas, adaptadas para o contexto de estudantes universitários brasileiros e respondido com uma escala *Likert* de 5 pontos, indo desde –discordo totalmentell (1) até –concordo totalmentell (5). Nesse sentido, a Tabela 1 descreve as variáveis e apresenta suas respectivas cargas fatoriais encontradas.

Tabela 1 - Variáveis latentes e cargas fatoriais do modelo Capacidade de Absorção Individual

Variável / Dimensão	Indicadores Capacidade de Absorção Individual	Carga Fatorial (λ)
	Aquisição	
AQUI_01	Busco informações relevantes aos meus estudos como uma atividade cotidiana.	0,627
AQUI_02	Meus professores me incentivam a tomar diferentes fontes de informação.	0,871
AQUI_03	Meus professores esperam que eu busque informações em outras fontes, além das transmitidas em sala de aula.	0,864
Assimilação		
ASS_01	Em meu dia a dia, as idéias e conceitos aprendidos em sala de aula são utilizados também em outras atividades da minha rotina.	0,747
ASS_02	Os professores incentivam a interação e o debate entre turma para a resolução de problemas.	0,874
ASS_03	Na sala de aula existe um fluxo de informações entre os alunos e o professor.	0,845
ASS_04	Meus professores promovem debates e discussões para a troca de informações e desenvolvimento de novos conhecimentos.	0,858
Transformação		
TRA_01	Tenho a habilidade para estruturar e utilizar o conhecimento adquirido.	0,808
TRA_02	Estou acostumado a absorver novos conhecimentos, bem como utilizá-los para outras atividades cotidianas.	0,870
TRA_03	Tenho habilidade para articular o conhecimento já existente com novas ideias.	0,847
TRA_04	Sou capaz de aplicar os novos conhecimentos no meu dia a dia.	0,858
Exploração		
EXP_01	Empenho-me no desenvolvimento de novas maneiras de fazer as minhas atividades.	0,878
EXP_02	Regularmente considero novas maneiras de fazer as minhas atividades de acordo com os novos conhecimentos que adquiro.	0,898
EXP_03	Tenho habilidade de trabalhar/estudar com mais eficiência adotando novas maneiras de fazer as minhas atividades.	0,833

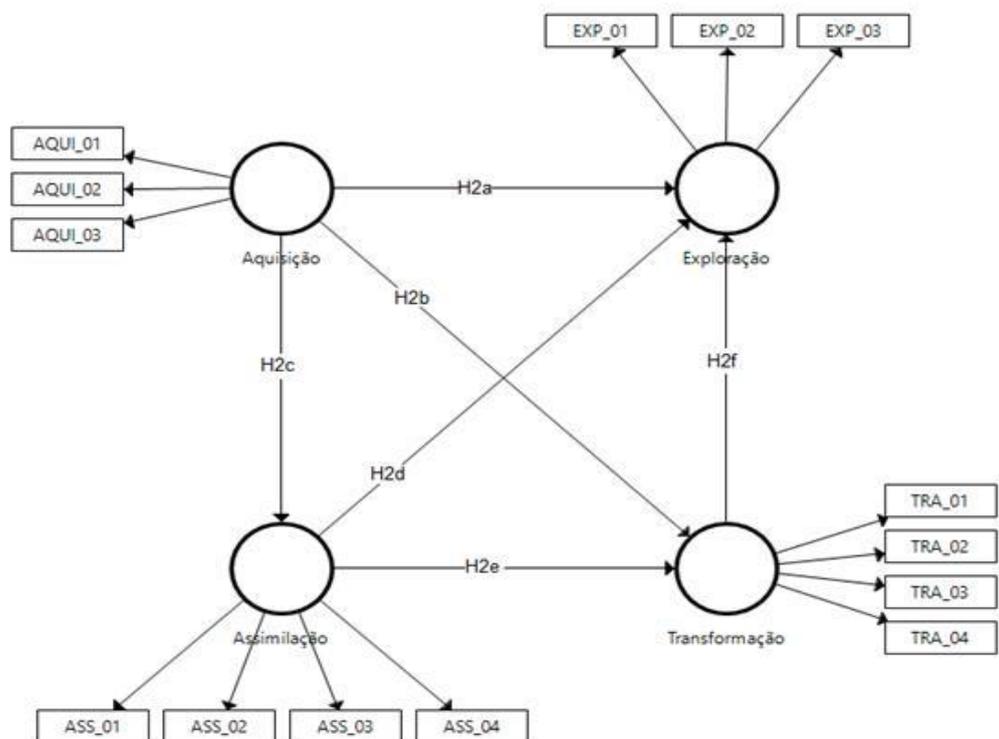
Fonte: Silva et al. (2016).

Conforme Henseler, Ringle e Sinkovics (2009) é necessário priorizar as variáveis adequadas para efeito do estudo, através do cálculo do peso fatorial para analisar a consistência das variáveis reflexivas que compõem o modelo. Assim, os autores pontuam que são consideradas adequadas as variáveis com valores superiores a 0,7, ainda que, valores entre 0,4 e 0,7 possam ser aceitáveis. Desta maneira, apenas a variável AQUI_01 (0,627), mesmo não alcançando o valor superior a 0,7, não diminui a confiabilidade composta do modelo. Ainda, justificando a não exclusão, a Tabela 1 demonstra que as variáveis alcançaram Variância Média Extraída - VME com valores superiores a 0,50, conforme proposto por Hair Jr. et al. (2009).

Na sequência apresenta-se a Figura 1 com as variáveis observadas, variáveis latentes e as relações entre as variáveis latentes (dimensões). Desta maneira, demonstra-

se o modelo proposto com as inter-relações entre as dimensões das escalas de Capacidade absorptiva individual.

Figura 1 - Modelo de caminho das inter-relações entre as dimensões das escala Capacidade de Absorção Individual



Fonte: *Software SmartPLS® v. 3.3.3* (Ringle, Wende & Becker, 2015).

A partir da Figura 1, pode-se perceber que o modelo de mensuração apresenta quatro hipóteses que conectam as quatro variáveis latentes as 14 variáveis observadas. Já, na sequência, através do diagrama de caminhos, é possível descrever as equações estruturais, conforme a Tabela 2 apresenta o diagrama para o modelo.

Tabela 2 - Diagrama de caminhos para o modelo

Dimensões Endógenas	=	Dimensões Exógenas	+	Erro
EXP	=	β_1 AQUI + β_2 ASS + β_3 TRA	+	ϵ_{EXP}
ASS	=	β_4 AQUI	+	ϵ_{ASS}
TRA	=	β_5 AQUI + β_6 ASS	+	ϵ_{TRA}

Fonte: Dados da pesquisa com base em Hair Jr., Gabriel e Patel (2014).

A partir do modelo de caminho inicial e as respectivas hipóteses propostas, no próximo tópico, apresenta-se a avaliação do modelo de mensuração.

4.1 Avaliação do Modelo de Mensuração

Seguindo os preceitos de Henseler, Ringle e Sarstedt (2016) foram realizadas as seguintes estatísticas para avaliação das variáveis latentes reflexivas do modelo: (1) peso fatorial; (2) confiabilidade da consistência interna e validade convergente; e (3) validade discriminante.

Inicialmente foram avaliadas as cargas fatoriais de todas as variáveis, demonstrando a validade das cargas referentes aos construtos próximas de 0,70. Conforme Hair Jr. et al., (2009) as cargas fatoriais entre as variáveis latentes e as manifestas, são considerados valores aceitáveis maiores que 0,70. Em seguida, a confiabilidade do modelo foi testada através dos testes Alfa de Cronbach (α), confiabilidade composta (ρ_c) e variância média extraída (VME). Nestes, o modelo apresentou indicadores de validade e confiabilidade acima dos limiares recomendados, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Alfa de Cronbach, Confiabilidade Composta e VME para o modelo

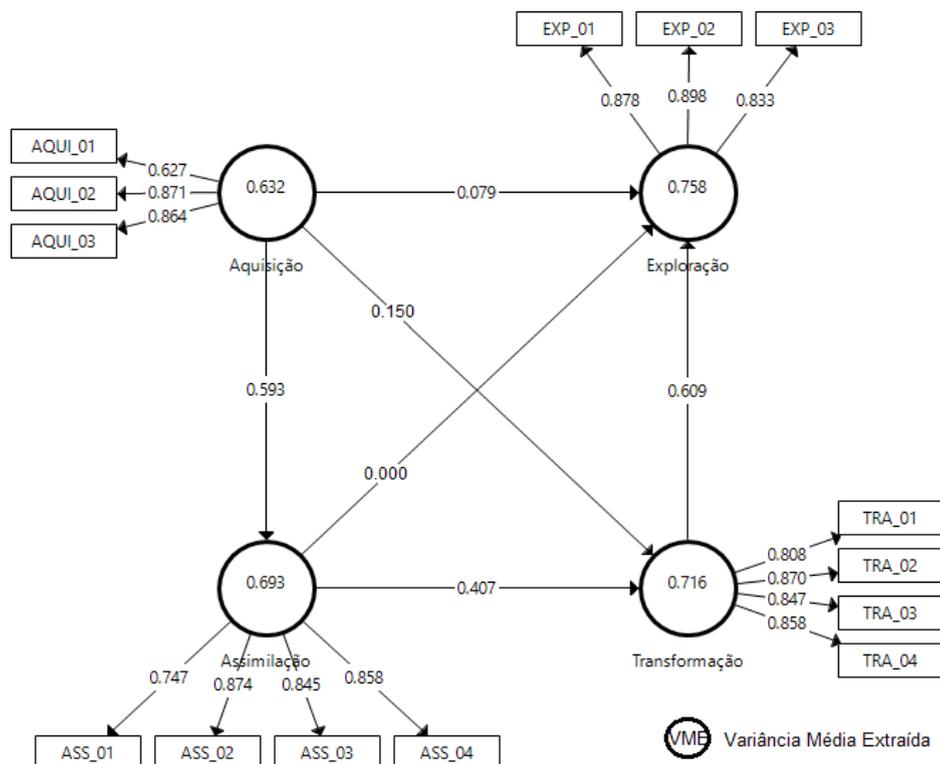
Dimensões	Alfa de Cronbach	Confiabilidade Composta	Variância Média Extraída (VME)
Aquisição (AQU)	0,696	0,835	0,632
Assimilação (ASS)	0,851	0,900	0,693
Exploração (EXP)	0,840	0,904	0,758
Transformação (TRA)	0,868	0,910	0,716

Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Foi confirmada uma adequada validade convergente, verificando que a variância média extraída VME - (*Average Variance Extracted - AVE*), de cada construto está acima de 0,5 (FORNEL; LARCKER, 1981). Na Tabela 3 pode-se observar que os resultados atendem aos requisitos de obtenção de valores superiores a 0,50 para VME e valores superiores a 0,70 para a consistência interna, conforme apontamento de Hair Jr. et al. (2009).

Ainda, seguindo os preceitos de Hair Jr. et al. (2009) a validade convergente dos indicadores foi verificada e confirmada, uma vez que as cargas dos indicadores de cada construto são maiores a 0.65. Após ajustes, segue o modelo inicial.

Figura 2 – Modelo com ajustes iniciais



Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Na sequência, a Tabela 4 apresenta a relação entre os construtos evidenciando uma validade discriminante adequada após verificar que a raiz quadrada da AVE para cada dimensão é maior do que a correlação entre as dimensões, conforme critério Fornell-Larcker (1981) e apontamentos de Henseler, Hubona e Ray (2016).

Tabela 4 - Análise da validade discriminante pelo critério Fornell-Larcker e os valores do HTMT

(continua...)

Indicadores	Dimensões			
	Aquisição	Assimilação	Exploração	Transformação
AQUI_01	0,627	0,273	0,343	0,367
AQUI_02	0,871	0,554	0,215	0,277
AQUI_03	0,864	0,554	0,217	0,303
ASS_01	0,469	0,747	0,364	0,517
ASS_02	0,542	0,874	0,283	0,367
ASS_03	0,443	0,845	0,230	0,361
ASS_04	0,506	0,858	0,262	0,381
EXP_01	0,304	0,330	0,878	0,577
EXP_02	0,267	0,314	0,898	0,570
EXP_03	0,254	0,263	0,833	0,522

Tabela 4 - Análise da validade discriminante pelo critério Fornell-Larcker e os valores do HTMT

(conclusão...)

Indicadores	Dimensões			
	Aquisição	Assimilação	Exploração	Transformação
TRA_01	0,327	0,423	0,468	0,808
TRA_02	0,376	0,470	0,512	0,870
TRA_03	0,252	0,327	0,549	0,847
TRA_04	0,360	0,449	0,623	0,858

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

A validade discriminante, conforme Hair Jr., Gabriel e Patel (2014) é um indicador de que as dimensões ou variáveis latentes são independentes uma das outras. Diante disso, utilizou-se o critério de Fornell e Larcker (1981) para comparar as raízes quadradas dos valores das AVE's de cada dimensão, assim, o resultado encontrado das raízes quadradas das AVE's confirmam valores maiores que as correlações entre as dimensões. Quanto aos valores do HTMT (*Heterotrait-Monotrait Ratio*) observa-se que os valores são inferiores a 0,9.

Na continuação da avaliação do modelo, na Tabela 5 apresenta-se os resultados que atendem a exigência do critério de HTMT, utilizando o método de *bootstrapping* para 5.000 subamostras, ou seja, os LS (HTMT)_{97,5%} < 1,00.

Tabela 5 – Critérios de Fornell-Larcker e HTMT HTMT (97,5%)

Dimensões	$\sqrt{\text{VME}}$	Matriz de Correlação de Pearson			
		Aquisição	Assimilação	Exploração	Transformação
AQU	0,795	1,000			
ASS	0,833	0,593	1,000		
EXP	0,870	0,317	0,348	1,000	
ABE	0,846	0,392	0,496	0,639	1,000
LS (HTMT)_{97,5%}					
AQU					
ASS		0,837			
EXP		0,538	0,501		
ABE		0,616	0,651	0,803	

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3(RINGLE; WENDE; BECKER, 2015),

As avaliações do modelo de mensuração evidenciaram uma adequada confiabilidade e validade para representar os conceitos discutidos neste estudo. Em seguida, o modelo estrutural foi avaliado. Após a confirmação da validade discriminante de cada dimensão parte-se para a análise do modelo estrutural.

4.2 Avaliação do Modelo Estrutural

Conforme Hair Jr. et al. (2017) para a análise do modelo estrutural, os critérios utilizados são a análise de colinearidade entre as dimensões preditoras e as dimensões exógenas (*Variance Inflation Factor* - VIF), nível de significância do R^2 , que determina a intensidade dos efeitos totais dos coeficientes de caminho, o indicador do tamanho do efeito ou utilidade para a construção do modelo (f^2), e a relevância preditiva (Q^2). Os valores de VIF apresentados na Tabela 6 indicam se há um potencial problema de colinearidade no modelo, ou seja, seus valores devem ser inferiores a 5 (HAIR Jr. et al., 2017).

Tabela 6– Análise de multicolineariedade (Valores de VIF para as dimensões do modelo)

Dimensões Exógenas	Dimensões Endógenas (Inovação)		
	Assimilação	Exploração	Transformação
Aquisição	1,000	1,573	1,542
Assimilação		1,766	1,542
Transformação		1,353	

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3(RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Observa-se no modelo os valores de $VIF < 5$, portanto não há problemas de colinearidade. Na etapa seguinte, foram analisados os coeficientes de explicação de Pearson (R^2). A Tabela 7 apresenta os valores de f^2 e R^2

Tabela 7 – Efeitos entre as dimensões (f^2) e coeficiente de explicação (R^2)

Dimensões Exógenas	Dimensões Endógenas (Inovação)		
	Assimilação	Exploração	Transformação
Aquisição	0,542 (0,000)	0,007 (0,476)	0,020 (0,203)
Assimilação		0,000 (1,000)	0,145 (0,001)
Transformação		0,468 (0,000)	
R^2	0,352 (0,000)	0,414 (0,000)	0,261 (0,000)

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3(RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Os valores de f^2 e R^2 , que indicam a porcentagem de variabilidade explicada pelo modelo (HENSELER et al., 2015). Dessa forma, é possível concluir que o modelo explica 35% da assimilação (ASS), 41% da exploração (EXP) e 26% da transformação (TRA). Para Ringle, Silva e Bido (2014) os valores referenciais para análise do R^2 seguem os parâmetros sugeridos por Cohen (1988), sendo: 2% efeito pequeno, 13% efeito médio e 26% efeito grande. Sendo assim, as três dimensões apresentam grande efeito sobre o modelo proposto.

Já, o indicador de Cohen ou tamanho do efeito (f^2) avalia quanto a dimensão é útil para o ajuste do modelo, o valor é obtido pela inclusão e exclusão da dimensão no modelo (um a um). Os valores aqui propostos foram adaptados de Cohen (1988) e Hair Jr et al. (2017) e proposto por Lopes et al. (2020), ou seja, $0,02 \leq f^2 \leq 0,075$ (pequeno efeito) $0,075 < f^2 \leq 0,225$ (médio efeito); e $f^2 > 0,225$ (grande efeito), valores relacionados a sua significância.

Após o modelo ajustado, foi realizada a avaliação da qualidade de ajuste do modelo por intermédio das análises dos coeficientes, interpretados como os betas (b 's) da regressão com os resultados de f^2 descritos na Tabela 7, influenciando na confirmação das hipóteses propostas no modelo, onde a relação das dimensões AQUI e CASS (0,593), indica um grande efeito sobre o modelo; entre AQUI e CASS (0,593), entre AQUI e EXP (0,79), entre AQUI e TRA (0,150), entre ASS e EXP (0,000), entre ASS E TRA (0,407) e entre TRA e EXP (0,609). Conforme Cohen (2013), o modelo apresenta um grande f^2 (tamanho de efeito) em H_1 , H_5 e H_6 , um f^2 médio em H_2 e H_3 , e por fim um fraco efeito em H_4 . Diante disso, a Tabela 8 e Figura 3 demonstram o modelo de caminhos final das relações entre as dimensões.

Tabela 8 – Validação dos coeficientes estruturais e suas respectivas hipóteses

Dim. Exógenas	→	Dim. Endógenas	β 's	D. P.	Estat. T ($ \beta / D. P.$)	p-valor	Situação
Aquisição	→	Assimilação	0,593	0,039	15,360	0,000	Aceita
Aquisição	→	Exploração	0,079	0,049	1,589	0,112	Rejeita
Aquisição	→	Transformação	0,150	0,055	2,733	0,006	Aceita
Assimilação	→	Exploração	0,000	0,048	0,003	0,998	Rejeita
Assimilação	→	Transformação	0,407	0,049	8,239	0,000	Aceita
Transformação	→	Exploração	0,609	0,034	17,687	0,000	Aceita

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3(RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 8, os valores das relações entre as VL das hipóteses H_1 , H_3 , H_5 e H_6 apresentam valores de referência acima de 1,96, considerando o nível de significância adotado de 5%, ou seja, as dimensões se relacionam de forma significativa (RINGLE; SILVA; BIDO, 2014; HAIR Jr. et al., 2017). Já, a H_2 e H_4 apresentaram valores de referência abaixo de 1,96, ou seja, as dimensões não se relacionam de forma significativa. Sendo assim, duas hipóteses proposta no modelo não foram aceitas ($H_2 = \text{AQUI} \rightarrow \text{EXP}$) valor de $\beta = 0,079$, $p = 0,112$, $T = 1,589$ e a hipótese 4 ($H_4 = \text{ASS} \rightarrow \text{EXP}$) valor de $\beta = 0,036$ e $p = 0,998$ e $T =$

0,003 ou seja, não são significativas.

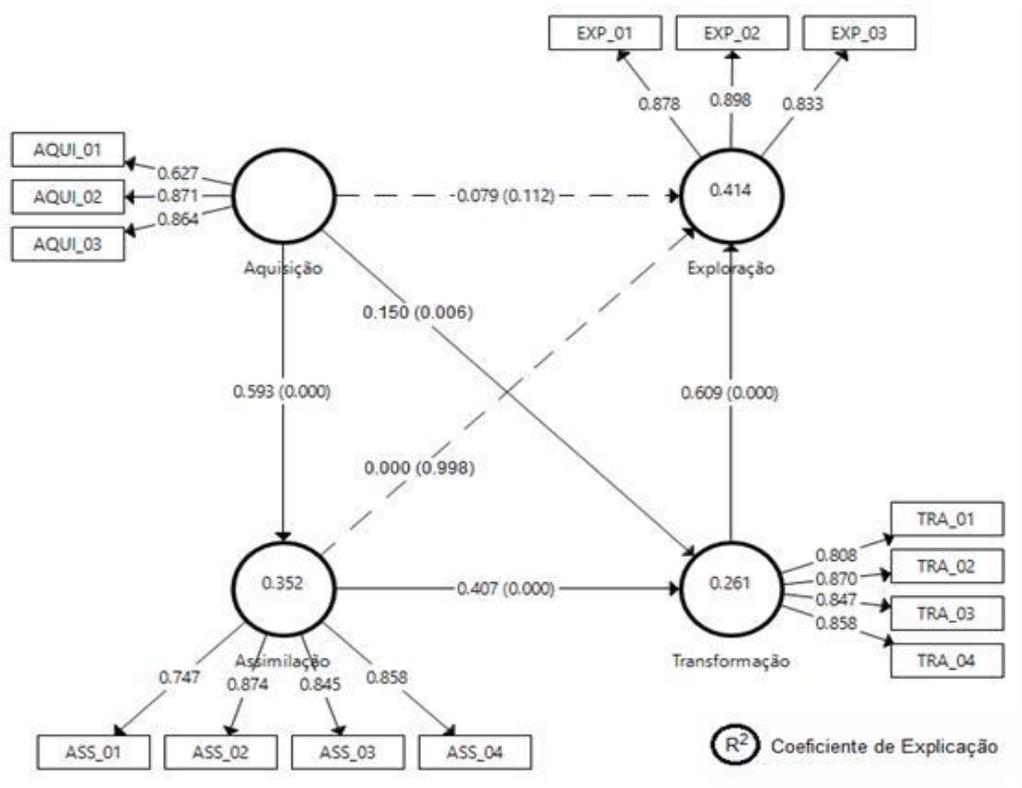
Assim, a primeira hipótese propõe que a aquisição do conhecimento influencia direta e positivamente a assimilação do conhecimento. Desta maneira na primeira hipótese ($H_1 = \text{AQUI} \rightarrow \text{ASS}$) o coeficiente de caminho da relação entre as dimensões é significativo, com $\beta = 0,593$ e p no valor de 0,000. A segunda hipótese, foi rejeitada, pois AQUI e EXP não possuem uma relação significativa. Já a terceira aquisição de conhecimento influencia direta e positivamente a transformação de conhecimento, sendo suportada com $\beta = 0,150$ ($p = 0,006$) e $T = 2,733$.

A quarta hipótese apresentada no estudo ($H_4 = \text{ASS} \rightarrow \text{EXP}$) analisa a influência direta e positiva da assimilação na exploração do conhecimento, a hipótese é rejeitada com $\beta = 0,150$ ($p = 0,998$) e $T = 0,003$. A hipótese (H_5) relacionando assimilação do conhecimento na transformação do conhecimento foi suportada com $\beta = 0,407$ ($p = 0,000$) e $T = 8,239$.

E, por fim, a última hipótese no estudo ($H_6 = \text{TRA} \rightarrow \text{EXP}$) analisa a influência direta e positiva da transformação na exploração do conhecimento, a hipótese é suportada com $\beta = 0,609$ ($p = 0,000$) e $T = 17,687$. De fato, a transformação do conhecimento é a dimensão que é mais impacta a exploração do conhecimento.

Na Figura 3 apresenta-se o modelo de caminho final do modelo.

Figura 3 - Modelo de caminhos final



Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3(RINGLE; WENDE; BECKER, 2015),

Na Figura 3, ao observar os itens referentes a cada dimensão após as etapas de validação do modelo, conclui-se a sustentação do modelo através das relações significativas entre os construtos analisados, onde os valores do teste t de Student testam a relação causal entre as dimensões, confirmando a significância do coeficiente Beta (Hair Jr. et al., 2009).

Ainda, seguindo os preceitos apresentados nesse estudo, avaliou-se o poder de predição do modelo e a utilidade de cada variável latente, por intermédio dos indicadores de validade preditiva (Q^2). A Tabela 9 apresenta a relevância preditiva do modelo.

Tabela 9 – Relevância preditiva do modelo

Dimensões Preditivas	SQO	SQE	$Q^2 = 1 - \frac{SQE}{SQO}$
Assimilação	1.852,00	1.410,97	0,238
Exploração	1.389,00	962,54	0,307
Transformação	1.852,00	1.518,80	0,180

SQO = Soma dos Quadrados Observados; SQEE = Soma dos Quadrados dos Erros
 Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3(RINGLE; WENDE; BECKER, 2015),

Na dimensão endógena assimilação admitiu-se um médio poder de explicação, considerando um efeito com 24%, a dimensão endógena exploração se apresenta com um alto poder de explicação sobre o modelo, com 30%, já a dimensão endógena transformação admitiu-se um pequeno poder de explicação com 13%. Ainda, os resultados mostraram que o modelo apresentou propriedade preditiva ao processar valores Q^2 maiores do que zero (Assimilação, $Q^2 = 0,238$; Exploração; $Q^2 = 0,307$ e Transformação; $Q^2 = 0,180$).

Realizado o modelo de mensuração e estrutural conclui-se que o modelo foi validado estatisticamente, depois de alcançados os critérios exigidos para propriedades psicométricas exigidas. Os resultados mostraram que os construtos apresentam relações positivas e significantes explicando 41% da exploração do conhecimento (EXP), 26% da transformação do conhecimento (TRA) e 35% da assimilação do conhecimento (ASS), alcançando assim, resultados satisfatórios.

Do mesmo modo, a relação da TRA com a EXP apresentou maior efeito (0,609 graus) dentre as demais observadas, confirmando os achados de outros trabalhos na literatura, onde além da transformação possuir uma ligação direta e positiva sobre a exploração (Silva et al., 2016). Por fim, apresenta-se a Tabela 10, demonstrando o diagrama de caminhos final do modelo para as escalas de Capacidade de Absorção Individual.

Tabela 10 - Diagrama de caminhos final do modelo

Dimensões Endógenas	=	Dimensões Exógenas	+	Erro
EXP	=	0,609 TRA	+	ϵ_{EXP}
ASS	=	0,593 AQUI	+	ϵ_{ASS}
TRA	=	0,150 AQUI + 0,407 ASS	+	ϵ_{TRA}

Fonte: Dados da pesquisa com base em Hair Jr., Gabriel e Patel (2014).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do modelo teórico validado no contexto brasileiro, por Machado (2014), adaptado por Silva et al. (2016) no contexto acadêmico, avaliou-se a capacidade de absorção individual de estudantes de pós-graduação na Universidade Federal de Santa Maria do Estado do Rio Grande do Sul. A amostra foi composta por 462 respondentes. As hipóteses elaboradas a partir das dimensões da escala de Capacidade de Absorção Individual (CAI), foram testadas através da modelagem de equações estruturais (SEM) e avaliadas a partir do *Software SmartPLS*[®] v. 3.3.3, proposto por Ringle, Wende e Becker (2015).

Neste estudo, o objetivo foi explorar a associação e relação entre as dimensões do construto capacidade de absorção individual. Identificou-se, por meio das análises de correlação, que a capacidade de exploração (EXP) é a dimensão mais significativa, ou seja, é o grau em que o conhecimento do que acabou de ser adquirido ou absorvido é assimilado e aplicado, ou seja, os estudantes de pós-graduação aproveitam os novos conhecimentos e consideram aplicar os novos conhecimentos para criar novos produtos, serviços ou métodos que melhorem seu trabalho, conforme propõem Cohen e Levinthal (1990) e Yildiz et al. (2019).

Observaram-se associações significativas, positivas e diretas entre todas as dimensões. Concretamente, é possível inferir que os estudantes de pós-graduação na capacidade exploração de conhecimento se destacaram na questão EXP_02 com a maior carga fatorial do instrumento 0,898 –regularmente considero novas maneiras de fazer as minhas atividades de acordo com os novos conhecimentos que adquiri, concluindo-se que o conhecimento adquirido é explorado pelos estudantes de pós-graduação.

Os resultados da pesquisa mostraram associação entre as dimensões da capacidade absorção de conhecimento (CAI) no modelo proposto entre a capacidade de aquisição (variável exógena e independente) de forma direta e positiva com as três variáveis endógenas e dependentes (capacidade de assimilação, capacidade de transformação e capacidade de exploração).

Foi possível concluir que o modelo de mensuração e estrutural aceitaram os critérios exigidos para boas propriedades psicométricas, validando dessa forma, o modelo estatisticamente com relações positivas e significantes. O modelo conseguiu explicar 35% da capacidade de assimilação (ASS), 26% de capacidade de transformação

(TRA) e 41% da capacidade de exploração (EXP).

Nesse estudo deu-se atenção para o nível individual da capacidade de absorção de conhecimentos em estudantes, focando em um tipo específico e pouco estudado, ou seja, resultando em uma oportunidade para geração e aplicação de ciência através da CAI, focando em um traço específico de estudante. Dessa forma, deixa-se como sugestão para futuros estudos, estender o modelo a outras populações de estudantes, com características, regiões e outros cursos que formam diferentes profissionais, com o objetivo de avançar com estudos empíricos sobre a capacidade de absorção e investigação a nível individual e seu papel central nas empresas com integração de novos conhecimentos, conforme sugerido por diversos autores (TIAN; SOO, 2018; YILDIZ et al., 2019; PREXL, 2020).

Nesse sentido, é possível afirmar que os estudantes de graduação de pós-graduação da Universidade Federal de Santa Maria-RS, apresentam capacidade de absorção individual, sendo a dimensão exploração com maior relevância, e a ligação mais forte aparece entre a dimensão transformação e exploração com 609 graus, esse resultado é compatível com o encontrado nos estudos Silva et al. (2016) onde os resultados indicaram que, no nível individual a dimensão da transformação e exploração é percebida de forma integrada nos estudantes de administração, onde simultaneamente o indivíduo transforma e explora o conhecimento através da capacidade de absorção, corroborando dessa forma com os resultados encontrados nessa pesquisa, demonstrando-se que os estudantes de pós-graduação de fato transformam e exploram o conhecimento absorvido através de uma relação direta e positiva com a aquisição de conhecimento.

Os resultados encontrados contribuem com estudos e lacunas teóricas apontadas por Hotho et al. (2012), Minbaeva et al. (2014); Silva et al. (2016); Yildiz et al. (2019); Santos et al. (2020), pois ampliam estudos no campo da CAI. Além disso, demonstrou-se que o estudo apresenta potencial de ganhos no que envolve a absorção de conhecimento, já que compreender a relação dessas dimensões nos estudantes sugere formas e possibilidades de utilizar os processos de aprendizagem para adquirir, assimilar, transformar e explorar conhecimento em estudantes, gerando desta forma um arcabouço teórico elencado a ciência de qualidade, oferecendo elementos para instituições formularem disciplinas, cursos e estratégias, visando entregar para sociedade indivíduos preparados para as demandas do mercado. Como limitação do estudo, sabe-se que os resultados não poderão ser generalizados, uma vez que o estudo

foi realizado em apenas uma universidade e com um público específico de estudantes e em apenas uma Universidade. Sugere-se replicar este estudo em um número maior de universidades de diferentes regiões e um comparativo entre os cursos de pós-graduação analisados.

REFERÊNCIAS

- ALLWOOD J.; LEE, W. L. The impact of job rotation on problem solving skills. **International Journal of Production Research**, v. 42, n. 5, p. 865-881, 2004.
- ALMULHIM; A. F. O papel das fontes internas e externas de conhecimento sobre a inovação frugal: papel moderador das capacidades de inovação. **International Journal of Innovation Science**, vol. à frente da impressão, nº à frente da impressão, 2021.
- BOJESSON, C.; FUNDIN, A. Explorando microfundamentos de capacidades dinâmicas - desafios, barreiras e facilitadores de mudança organizacional", *Journal of Organizational Change Management* , v. 34, n. 1, p. 206-222, 2020.
- CANNON H. M.; GEDDES B. C.; FEINSTEIN, A. H. Experiential strategies for building individual absorptive capacity. **Developments in Business Simulation and Experiential Learning**, v. 41, p. 378–389, 2014.
- CEPEDA-CARRION G.; CEGARRA-NAVARRO J. G.; JIMENEZ-JIMENEZ, D. The effect of absorptive capacity on innovativeness: Context and information systems capability as catalysts. **British Journal of Management**, v. 23, p. 110-129, 2012.
- CHAO, M. M.; KUNG, F. Y.; YAO, D. J. Compreender os efeitos divergentes da exposição multicultural. **International Journal of Intercultural Relations**, v. 47, p. 78-88, 2015.
- COHEN W.; LEVINTHAL, D. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 1, n. 35, p. 128–152, 1990.
- _____. Innovation and learning: The two faces of R&D. **The Economic Journal**, v. 99, n. 397, p. 569–596, 1989.
- _____. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. **Administrative Science Quarterly** , v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990 .
- COHEN, W. M; NELSON, R.R.; WASSH, J.P. Walsh, Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D. **Manage. Sci.**, v. 48, n. 1, p. 1–23, 2002.
- EASTERBY-SMITH; M.; GRAÇA, M.; ANTONACOPOULOU, E.; FERDINAND, J. (2008). Absorptive Capacity: A Process Perspective. **Management Learning**, v. 39, n. 5, p. 483–501, 2008.
- ENGELEN A.; KUBE H.; SCHMIDT S.; FLATTEN, T. Entrepreneurial orientation in turbulent environments: The moderating role of absorptive capacity. *Journal Policy*, v. 43, n. 8, p. 1353–1369, 2014.

- ENKEL, E.; HEIL, S.; HENGSTLER, M.; WIRTH, H. Exploratory and exploitative innovation: To what extent do the dimensions of individual level absorptive capacity contribute? **Technovation**, v. 60, n. 61, p. 29–38, 2016.
- FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JUNIOR, J. A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião Pública**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 160-185, 2010.
- FLATTEN, T. C.; ENGELEN, A.; ZAHRA, S. A.; BRETTEL, M. A measure of absorptive capacity: Scale development and validation. **European Management Journal**, v. 29, p. 98-116, 2011.
- FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**. v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.
- FREITAS, M. F. Q. de; SOUZA, J. Pensar a formação e a pesquisa na pós-graduação. **Educar em Revista**, v. 34, n. 71, p. 9-18, set/out. 2018.
- FUCHS J. P. S.; ROSSETTO C. R.; CARVALHO C. E. A influência da capacidade absorptiva realizada no desempenho da PME vitivinícola. **Revista Desenvolvimento em Questão**, v. 14, n. 37, p. 144–167, 2016.
- HAIR Jr. J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HAIR Jr., J. F.; HULT, T. M.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. **Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)**. Los Angeles: SAGE, 2014.
- HAIR Jr.; J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M. **A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**. Los Angeles: Sage publications, 2017.
- HENSELER, J., HUBONA, G; RAY, P. A. Using pls path modeling in new technology research: Updated guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, v. 116, n. 1, p. 2-20, 2016.
- HENSELER, J.; RINGLE, C. M; SARSTEDT, M. Testing measurement invariance of composites using partial least squares. *International Marketing Review*, v. 33, n. 3, p. 405-431, 2016.
- _____. A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 43, n. 1, p. 115-135, 2015.
- HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*. v. 20, p. 277-319, 2009.
- HOTH, J. J., BECKER-RITTERSPACH, F.; SAKA-HELMHOUT, A. Enriching absorptive capacity through social interaction. **British Journal of Management**, v. 23, n. 3, p. 383-401, 2012.

- JANSEN J.; VAN DEN BOSCH F.; VOLBERDA H. Managing potential and realized absorptive capacity: How do organizational antecedent's matter? **Academy of Management Journal**, v. 6, n. 48, p. 999-1015, 2005.
- JANSEN, J.; VAN DEN BOSCH, F.; VOLBERDA, H. Managing potential and realized absorptive capacity: how do organizational antecedents matter? **Academy of Management Journal**, v. 48, n. 6, 2005.
- JONES, O. Developing absorptive capacity in mature organizations: The change agent's role. **Management Learning**, v. 37, n. 3, p. 355–376, 2006.
- KHOSRAVI, P.; REZVANI A.; MADUKA, S.; MELVILLE, P. Individuals' absorptive capacity in enterprise system assimilation. **Proceedings of the Australasian Conference on Information Systems 2012**, Geelong, Victoria, Australia, 23, 2012.
- KIM, L. **From imitation to innovation: the dynamics of Korea's technological learning**. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 1997.
- LANE, P. J.; KOKA, B. R.; PATHAK, S. The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. **Academy of Management Review**. v. 31, n. 4, p. 833– 863, 2006.
- LEUNG, A. K; CHIU, C. Experiênciasmulticulturais, receptividade de ideias e criatividade. **Journal of Cross-Cultural Psychology**, v. 41, n. 5-6, p. 723-741, 2010.
- LEWIN, A. Y.; MASSINI, S.; PEETERS, C. Microfundações de rotinas de capacidade de absorção interna e externa. **Organization Science**, v. 22, n. 1, p. 81-98, 2011.
- LOPES, L. F. D. **Métodos quantitativos aplicados ao comportamento organizacional** Santa Maria: Voix, 2019.
- LOWIK S.; KRAAIJENBRINK J.; GROEN, A. The team absorptive capacity triad: A configurational study of individual, enabling, and motivating factors. **Journal of Knowledge Management**, v. 10, n. 5, p. 1083–1103, 2016.
- LYLES, M. **The blackwell handbook of organizational learning and knowledge management**. Oxford: Blackwell, p. 278-302, 2003.
- MACHADO, R. E. **Influência do capital intelectual na capacidade absorptiva e na inovação**. Tese (Doutorado em Administração) - UFRGS. Caxias, 2014.
- MEIRELLES D. S., CAMARG A. A. B. Capacidades Dinâmicas: O que são e como identifica-las? **RAC**, Revista de Administração Contemporânea. v.18, ed. Especial, art.3, p.41-64, 2014.
- MINBAEVA, D.; PEDERSEN, T.; BJORKMAN, I.; FEY ,C. F. Uma retrospectiva sobre: MNC transferência de conhecimento, capacidade de absorção subsidiária e HRM. **Journal of International Business Studies**, v. 45, n. 1, p. 52–62, 2014.
- NELSON, R.; WINTER, S. **An Evolutionary Theory of Economic Change** . Belknap Press, Cambridge, EUA, 1982 .

OLIVEIRA, J. F.; MORAES, K. N. Produção do conhecimento na universidade pública no Brasil: tensões, tendências e desafios. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 32, n. 4, p. 73-95, out./dez. 2016.

ORTEGA, J. Job rotation as a learning mechanism. **Management Science**, v. 47, n. 10, p. 1361- 1370, 2001.

PREXL, K. M.; HUBERT, M.; HUBERT, M.; GONERA, A. Exploring the individual: an empirical investigation of interrelationships between dimensions of absorptive capacity. **International Journal of Innovation Management**, 2020.

REGNÉR, P.; ZANDER, U. Criação de conhecimento e estratégia em empresas multinacionais. **Management International Review**, v. 51, n. 6, p. 821-850, 2011.

REGNÉR, P.; ZANDER, U. Estratégia internacional e criação de conhecimento: A vantagem da estrangeiridade e a responsabilidade da concentração. **British Journal of Management**, v. 25, n. 3, p. 551–569, 2014.

RINGLE, C. M.; SILVA, D.; BIDO, D. S. Modelagem de equações estruturais com utilização do SmartPLS. **REMark - Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 2, p. 56-73, 2014.

RINGLE, C. M.; WENDE, S.; BECKER, J. M. **SmartPLS 3**. Bönningstedt: SmartPLS, 2015.

SANTOS C. C.; TESTON S. F.; ZAWADZKI P.; LIZOTE S. A., MACHADO H. P. V. Capacidade absorptiva individual e intenção empreendedora em sucessores de propriedades rurais. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 21, n. 3, p.1–29, 2020.

SANTOS, C. C.; TESTON, S. F.; ZAWADZKI, P.; LIZOTE, S. A.; MACHADO, H. P. Individual absorptive capacity and entrepreneurial intention in successors of rural properties. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 21, n. 3, 2020.

SILVA, E. R.; D'ARRIGO, F. P.; FURLAN, J.; GANZER, P. P.; OLEA, P. M.; LARENTIS, F.; DORION, E. C. H.; NODARI, C. H.; RADAELLI, A. A. P.; PRODANOV, C. C. Capacidade absorptiva individual: Uma perspectiva com alunos de Administração. **Revista Espacios**, v. 37, n. 1, p. 2–11, 2016.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN A. Dynamic capability and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509–533, 1997.

_____. Dynamic Capabilities and Strategic Management. **Strategic Management Journal** , v. 18, n. 7, p. 509 – 533, 1997.

TEECE, D. J. Explicando as capacidades dinâmicas: a natureza e os micro-fundamentos do desempenho empresarial (sustentável). **Strategic Management Journal**, v. 28, n. 13, p.1319-1350, 2007.

TIAN A. W.; SOO C. Absorptive capacity and creative performance at the individual level. **ANZAN Conference**, Australian and New Zealand Academy of Management, Sidney, Australia, 2014.

_____. Enriching individual absorptive capacity. **Personnel Review**, v. 47, n. 5, p. 1116–1132, 2014.

TODOROVA G.; DURISIN B. Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization. **Academy of Management Review**, v. 32, n. 3, p. 774–786, 2007.

VAN, W. R.; JANSEN, J. J. P.; LYLES, M. A. Transferência de conhecimento inter e intra-organizacional: uma revisão meta-analítica e avaliação de seus antecedentes e consequências. **Journal of Management Studies**, v. 45, n. 4, p. 830–853, 2008.

VEGA-JURADO, J.; GUTIÉRREZ-GRACIA, A., FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, I. Analyzing the determinants of firm's absorptive capacity: Beyond R&D. **R&D Management**, v. 38, p. 392–405, 2008.

VERSIANI A. F.; CRUZ M. A.; CASTRO J. M.; FERREIRA M. A. T., GUIMARÃES L.O. Mensuração da capacidade absorptiva: até que ponto a literatura avançou? **Anais do Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração**, Brasil, 26, 2010.

VERWORN, B. Does Age Have an Impact on Having Ideas? An Analysis of the Quantity and Quality of Ideas Submitted to a Suggestion System. **Creativity and Innovation Management**, v. 18, n. 4, p. 326–334, 2009.

VINDING, A. **Absorptive Capacity and Innovative Performance: A Human Capital Approach**. Denmark: Department of Business Studies, DRUID/IKE Group. Aalborg University, 2000.

_____. **Human resources: absorptive capacity and innovative performance**. in: Christensen, J., Lundvall, B.-Å., (eds.), *Product Innovation, Interactive Learning and Economic Performance*. Elsevier, Oxford, 2004.

VOLBERDA, H. W.; FOSS, N. J.; LYLES, M. A. Absorbing the concept of absorptive capacity: How to realize its potential in the organization field. **Organization Science**, v. 21, n. 4, p. 931–951, 2010.

WANG C. L.; AHMED P. K. Dynamic capabilities: A review and research. *International Journal of Management Reviews*, v.9, n.1, p.31-51, 2007.

YILDIZ, H. E.; MURTIC, A.; ZANDER, U.; RICHTNÉR, A. What fosters individual-level absorptive capacity in MNCs? An extended motivation-ability-opportunity framework. **Management International Review**, v. 59, n. 1, p. 93-129, 2019.

ZAHRA, S. A; G GEORGE, G., A. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. **Academy of Management Review**, v. 27, n. 2, p.185–203, 2002.

ZHAO, Z.; ANAND, J. A multilevel perspective on knowledge transfer: evidence from the Chinese automotive industry. **Strategic Management Journal**, v. 30, n. 9, p. 959–983, 2009.

ZOLLO, M; WINTER, S., G. Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. **Organization Science**, v. 13, n. 3, p. 339-351, 2002.

4.2.2 Artigo 2 – Inovação frugal e suas dimensões: evidências no contexto acadêmico

INOVAÇÃO FRUGAL E SUAS DIMENSÕES: EVIDÊNCIAS NO CONTEXTO ACADÊMICO

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar a inovação frugal e suas dimensões – inovação aberta (OI), inovação sustentável (SI), inovação de custos (CI) e inovação de produtos (PI) - no contexto universitário sob a percepção de estudantes de pós-graduação. Utilizou-se a abordagem quantitativa e modelagem de equações estruturais (MEE) para uma amostra de 462 estudantes de pós-graduação em uma universidade brasileira. As análises confirmaram e validaram todas as hipóteses propostas como aceitas com uma relação direta e positiva entre todas as dimensões do modelo, a inovação aberta e inovação sustentável (H₁), inovação aberta e inovação de produto (H₂), inovação aberta e inovação em custo (H₃), inovação sustentável e inovação em produto (H₄), inovação sustentável e inovação em custo (H₅) e inovação em custo e inovação de produto (H₆). Constatou-se que o modelo é útil para demonstrar a ligação da inovação aberta para com as demais inovações preditoras da inovação frugal, podendo desta forma direcionar os processos no momento da criação do produto ou serviço. A percepção dos estudantes no contexto da inovação frugal teve destaque na relação da inovação aberta (OI) com a inovação sustentável (OS) com o grau mais significativo (0,680), visto que, diversos estudos associam práticas de gestão de Inovação aberta ao desempenho inovador e sustentável das organizações.

Palavras-chave: Inovação; inovação frugal; estudantes de pós-graduação; modelagem de equação estrutural.

FRUGAL INNOVATION AND ITS DIMENSIONS: EVIDENCE IN THE ACADEMIC CONTEXT

ABSTRACT

The present study aimed to analyze frugal innovation and its dimensions - open innovation (OI), sustainable innovation (SI), cost innovation (CI) and product innovation (PI) - in the university context under the perception of graduate students - University graduate. The quantitative approach and structural equation modeling (SEM) was used for a sample of 462 graduate students at a Brazilian university. The analyzes confirmed and validated all hypotheses proposed as accepted with a direct and positive relationship between all dimensions of the model, open innovation and sustainable innovation (H₁), open innovation and product innovation (H₂), open innovation and cost innovation (H₃), sustainable innovation and product innovation (H₄), sustainable innovation and cost innovation, (H₅) and cost innovation and product innovation (H₆). It was found that the model is useful to demonstrate the link between open innovation and other innovations that predict frugal innovation, thus being able to direct the processes when creating the product or service. The perception of students in the context of frugal innovation was highlighted in the relationship between open innovation (OI) and sustainable innovation (OS) with the most significant degree

(0.680), since several studies associate open innovation management practices with innovative performance and sustainable development of organizations.

Keywords: Innovation; frugal innovation; graduate students; structural equation modeling.

1 INTRODUÇÃO

A inovação é desejada por organizações de todos os países, e começou ser debatida cientificamente pelos economistas Richard Cantillon (1755), Jean Baptiste Say (1803) e Joseph Schumpeter (1949), McClelland (1965), pois além de estar associada a vantagem competitiva, pode garantir a diminuição nos custos e o acréscimo nos lucros. Estudos comprovam que a inovação é um fator essencial para a sustentabilidade das pequenas e médias empresas (KMIECIAK et al., 2012). Outros autores corroboram que a inovação é responsável pelo desempenho das organizações, comprovado através da correlação positiva inovação X desempenho (PURCAREA et al., 2013; EGGERS et al., 2013; SULISTYO; SIYAMTINAH, 2016).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2018) alinhada em estimular o progresso econômico e o comércio mundial, acredita que a inovação não necessariamente seja a criação de um produto ou serviço novo, assim, expande o conceito para um novo método de marketing, ou um novo processo organizacional, nas práticas de negócios e/ou na organização do local de trabalho significativamente melhorado.

Miocevic e Morgan (2018) em seu estudo ressaltaram que as capacidades de detecção do mercado são essenciais para promover a capacidade das organizações em reconhecer e explorar oportunidades, aumentando dessa forma o crescimento dos negócios. O valor da inovação observado nas organizações analisadas aponta níveis mais elevados de crescimento em comparação com empresas que tinham menor capacidade de inovação (MIOCEVIC; MORGAN, 2018).

Aliado a esses fatores descritos sobre o valor da inovação, Kunamaneni (2018) destaca a preocupação com o crescimento acelerado da população do planeta e, alerta aos desafios encontrados em todas as cadeias de produção. Com isso, a inovação através da oferta de tecnologia de alta qualidade e custo baixo, levando a disrupção em setores, passou a ser estudada por diversas economias, uma vez que a tecnologia pode reduzir os custos (RAO, 2017).

Diante deste cenário, na era de avanço tecnológico, dentre os diferentes tipos de

inovações, encontram-se as inovações frugais em pauta nos debates entre indústrias, gerentes de operações e acadêmicos de negócios (PANSERA, 2018; TIWARI et al., 2017). Conforme Soni e Krishnan (2014), o conceito originou-se nas economias emergentes em busca do desenvolvimento de produtos ou serviços que atendam às necessidades do mercado e garantam acesso a consumidores ainda não atendidos, preenchendo esta lacuna. Desta maneira, Khan (2016) sinaliza em seus estudos que as inovações frugais se tornarão a chave central para o futuro da gestão da inovação e terão a capacidade de proporcionar novos caminhos para as organizações.

Agarwal e Brem (2017) apontam que a visão frugal vai além do foco em produtos ou serviços e a classifica como um estado de espírito ou até um modo de vida. Diversos pesquisadores reconhecem esta inovação emergente, como economia reversa, e destacam atributos, como –custos significativamente mais baixos, facilidade de uso, recursos limitados e baixos impacto no meio ambiente (WEYRAUCH; HERSTATT, 2017).

Conforme o *Journal The Economist* (2010) e Von Zedtwitz et al. (2015), as economias em desenvolvimento ou desenvolvidas, enriquecidas com conhecimento, passaram a prestar atenção na Inovação Frugal (FI) visto que, são desafiadas por algum tipo de –frugalidade (GOVINDARAJAN; TRIMBLE, 2012). De um lado algumas economias ainda analisam a inovação frugal, e por outro, estudos destacam que os produtos frugais têm a participação em diversos outros mercados e, sinalizam que não há dúvida de que a pesquisa acadêmica desempenha um papel importante na construção de arcabouço teórico e empírico relacionado a temática, já que importantes estudos tem acelerado múltiplos setores da cadeia produtiva (BOUCHERY et al., 2016; WEISS; CATTANEO, 2017). Sendo assim, fundamentalmente a inovação das empresas levará a um melhor desempenho econômico, maior crescimento e gerando desta forma um maior número de empregos e salários (ISLAM; FATEMA, 2020).

Ainda conforme AlMulhim (2021) na última década aumentaram estudos que explicam o papel das fontes internas e externas de conhecimento sobre Inovação Frugal, mas esses estudos se limitam apenas na identificação do papel das fontes de conhecimento nas práticas organizacionais. Dessa forma, para analisar e compreender a inovação frugal pode dar luz a produtos e serviços capazes de preencher lacunas no mercado, além de atender a base da pirâmide, promover vantagem competitiva produzindo mais com menos, além de contribuir com o progresso no entendimento de inovação sustentável.

Considerando-se que a inovação frugal alavanca esforços para criação de novos negócios, produtos, serviços e processos, neste estudo tem-se a seguinte questão: em estudantes de cursos de pós-graduação, a inovação aberta se relaciona de forma direta e positiva com as três dimensões de inovações, de custo, de sustentabilidade, e de produto, sendo preditoras da Inovação Frugal?

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi testar a relação entre as dimensões que compõem a inovação frugal (SILVA, 2018; BRESCIANI et al., 2020), sendo elas, a inovação aberta (ALBURUB; LEE, 2012), inovação sustentável (CHEN; LAI; WEN, 2006), inovação em custo (AFONSO et al., 2008) e, a inovação de produto proposta por Gunday et al (2011), utilizando o modelo de equações estruturais para medir essas relações. O conjunto desses quatro tipos de inovações, conceitualmente direcionou o estudo de Silva (2018) e Bresciani et al. (2020), construindo a nomenclatura de Inovação Frugal.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 INOVAÇÃO FRUGAL

Segundo AlMulhim (2021) as organizações que se concentram no conhecimento de inovação frugal, de fontes internas e externas, encontram-se melhores preparadas no enfrentamento de desafios de sustentabilidade, bem como, desenvolvem suas capacidades e mantem a eficiência para produtividade máxima, utilizando menos recursos. Dessa forma, Terwiesch e Ulrich (2009) explicam que as inovações podem ser desenvolvidas e evidenciadas de forma ampla e sistemática, não se limitando apenas na geração de valores para os acionistas, ou seja, de valor econômico. Na visão dos autores, as inovações de produtos e serviços precisam contribuir com o bem estar social, com a proteção ambiental e na melhoria da imagem da organização, assim, tecnologias existentes e conhecimento de mercado, é o ponto de partida para as inovações.

A expansão dos mercados emergentes, a ampla difusão do consumismo e ao mesmo tempo, a necessidade de desenvolvimento suportável, são fatores que sinalizam a necessidade para que ocorram mudanças e implementação de inovações nos processos de produção, em produtos e serviços. Com base nisso, tem-se a inovação frugal, termo discutido inicialmente para atender as necessidades dos consumidores com limitação financeira, ou seja, para oferecer oportunidade a clientes não afluentes, mas que ao

longo de seu desenvolvimento, tem-se expandido para mercados desenvolvidos, como estratégia de melhoria competitiva (HOSSAIN, 2018; WEYRAUCH; HERSTATT, 2017).

Conforme Silva (2018), o objetivo da inovação frugal é criar o novo com menos recursos, utilizando tecnologias apropriadas para o desenvolvimento de produtos e serviços, com qualidade, baixo custo e que atendam às necessidades e expectativas dos consumidores, além disso, essas inovações precisam ser guiadas pela sustentabilidade. Nesse sentido, é possível afirmar que esse tipo de inovação recomenda -fazer mais com menos, para mais pessoas (KNORRINGA et al., 2016; PRABHU; JAIN, 2015; RADJOU; EUCHNER, 2016; WEYRAUCH; HERSTATT, 2017), ou seja, o objetivo é tornar o produto ou serviço acessível aos consumidores que tem poucos recursos financeiros.

Hossain (2018, p. 927) define a inovação frugal -como uma solução de recurso escasso (produto, serviço, processo ou modelo de negócio) que é concebido e implementado, apesar de limitações financeiras, tecnológicas, materiais ou outros recursos. Ainda, continua explicando que o -resultado final é significativamente mais barato do que as ofertas da concorrência (se disponível) e é bom o suficiente para atender as necessidades básicas dos clientes que de outra forma permaneceriam desatendidos.

Rosseto et al. (2017, p. 7) pontuam que a inovação frugal -consiste em criar uma proposta de valor que seja atraente para o público-alvo selecionado, incidindo sobre as funcionalidades e desempenho das ofertas essenciais, minimizando o uso de recursos materiais, financeiros e organizacionais em toda a cadeia de valor. Enquanto Bhatti e Ventresca (2013) descrevem que o conceito de inovação frugal não é novo, o que difere é a forma como as pessoas e as empresas refletem sobre a sua prática, assim, sua prática e impacto tem aumento. Afirmam que é a sua terminologia recente, com isso, para definir essa inovação são utilizadas inovação reversa, improvisação criativa, inovação *jugaad*, inovação inclusiva e inovação frugal, ainda, outras terminologias de inovação podem surgir, pois a IF está ganhando popularidade na academia científica.

É consenso entre autores que a inovação frugal ainda é inexplorada e necessita de muitas pesquisas de análise prática (ALMULHIM, 2021; BRESCIANI et al., 2020; KOERICH; CANCELLIER, 2019; SILVA, 2018). Nesse sentido, Hossain (2018) e Koerich e Cancellier (2019) afirmam que a inovação frugal é considerada um tópico relevante no discurso social e acadêmico, portanto, sinalizam a importância de

desenvolvimento de instrumentos de pesquisa, bem como sua aplicação em estudos empíricos.

2.2 INSTRUMENTOS DE INOVAÇÃO FRUGAL

Enquanto instrumentos validados, a revisão bibliográfica demonstrou a validação de três Escalas de Inovação Frugal, por Rosseto et al. (2017), Silva (2018) e Bresciani et al. (2020). A primeira, com o objetivo de medir o nível de frugalidade alcançado pela organização, o instrumento proposto por Rosseto et al. (2017) é aplicado com uso da escala Likert com cinco a sete pontos de verificação, composto por três dimensões, sendo elas: i) redução substancial de custo, composta por três itens; ii) criação de um ecossistema frugal, com três itens; iii) concentração na principal funcionalidade e desempenho, com três itens. Os autores apontam que esse instrumento pode ser aplicado em qualquer tipo, tamanho ou atividade empresarial.

A métrica proposta por Silva et al. (2018), conceituada como meta-construção de inovação aberta, de custos, de sustentabilidade e de produto, onde cada dimensão contribui para a compreensão da IF, sendo elas: *Open Innovation* - Inovação Aberta (OI) de Abulrub e Lee (2012); *Sustainable Innovation* – Inovação Sustentável (SI) de Chen (2008); *Cost Innovation* – Inovação em Custos (CI) de Afonso et al. (2008) e, *Product Innovation* – Inovação de Produtos (PI) de Gunday et al. (2011). O questionário foi aplicado com escala *Likert* com cinco pontos de verificação. Nesse estudo, os autores aplicaram no contexto organizacional, juntamente com um instrumento de capacidades organizacionais com as seguintes dimensões: capacidade de produção; capacidade tecnológica; capacidade de capital humano e; capacidade de marketing.

A métrica de inovação frugal validada no contexto organizacional brasileiro, pelos autores Silva et al. (2020), foi validada no contexto universitário, sob a percepção de estudantes de graduação, pelos autores Bresciani et al. (2020). Nesse estudo, o objetivo foi analisar a influência da intenção empreendedora nas dimensões de inovação frugal. Para a escala de inovação frugal foram aplicadas as dimensões *Open Innovation* - Inovação Aberta (OI) de Abulrub e Lee (2012); *Sustainable Innovation* – Inovação Sustentável (SI) de Chen (2008); *Cost Innovation* – Inovação em Custos (CI) de Afonso et al. (2008) e, *Product Innovation* – Inovação de Produtos (PI) de Gunday et al. (2011), enquanto na escala de intenção empreendedora foram utilizadas duas dimensões de intenção empreendedora, a primeira com seis itens proposta por Liñán e Chen (2009) e

a segunda, com três itens proposta por Thompson (2009). O instrumento foi aplicado com a escala Likert de cinco pontos de verificação, indo desde discordo totalmente à concordo totalmente.

2.2.1 Inovação Aberta

O Quadro 1 descreve os itens validados por Silva (2018) e Bresciani et al (2020), a partir de Abulrub e Lee (2012, p. 132).

Quadro 1 - Itens da dimensão Inovação Aberta

<i>Open Innovation - OI</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtendo um direito de explorar tecnologias (de propriedade intelectual; patente, direitos autorais ou marcas comerciais) por pagamento de <i>royalties</i> a parceiros externos; 2. Venda de tecnologias internas (de propriedade intelectual, patentes, direitos autorais ou marcas comerciais) ao mercado para melhor aproveitá-las na indústria onde a empresa atua ou em outra; 3. Desenvolvimento conjunto de tecnologias com parceiros externos, como universidades ou outras empresas; 4. Envolver os clientes nos processos de inovação (pesquisa de mercado para verificar as suas necessidades, ou o desenvolvimento de produtos com base em especificações e modificações do cliente); 5. Revelando tecnologias internas sem recompensas financeiras imediatas com benefícios indiretos para a empresa.

Fonte: Abulrub e Lee (2012, p. 132).

Pode-se inferir que a inovação aberta é uma estratégia competitiva importante em alguns setores, resulta da geração e utilização de ideias dentro e fora das organizações com o uso de entradas e saídas de conhecimento com o propósito de acelerar a inovação interna e expandir os mercados de inovação externa (CHESBROUGH, 2007).

Assim, pode-se considerar que inovação aberta é um determinante do sucesso na realização do processo de produção para alcançar uma produção sustentável. Os resultados de estudos mostram que a inovação aberta tem um forte efeito na obtenção de uma produção mais limpa (RUMANTI et al., 2020). Com esse olhar apresentam-se as seguintes hipóteses:

H₁: A Inovação Aberta está relacionada à Inovação de Produto;

H₂: A Inovação Aberta está relacionada à Inovação em Custo;

H₃: A Inovação Aberta está relacionada à Inovação Sustentável.

2.2.2 Inovação Sustentável

Pinsky e Kruglianskas (2017, p. 232) explicam que –as teorias abordam a inovação na perspectiva de novos ou modificados produtos, serviços, processos produtivos e de gestão, que oferecem benefícios ambientais|. Assim, o estudo de Chen, Lai e Wen (2006, p. 232), apresenta como objetivo explorar se o desempenho da inovação verde em produto e inovação verde em processo trouxe efeitos positivos para a vantagem competitiva das empresas pesquisadas. Desta maneira, ressaltam que a –adoção de estratégias proativas na gestão ambiental corporativa| pode, para além de prevenir a empresa de enfrentar protestos ambientalistas ou penalidades, mas também ajudar as empresas a desenvolver novas oportunidades de mercado e aumentar a vantagem competitiva.

A coleta de dados realizada pelos autores envolveu o envio de 600 questionários para gestores de produção, marketing, P&D e, departamentos de proteção ambiental, de diferentes empresas de Taiwan. O instrumento utilizado continha 4 itens relacionados a inovação verde e 8 itens para medição do desempenho da vantagem competitiva das empresas (CHEN, LAI; WEN, 2006) . Os itens encontram-se descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Itens da dimensão Inovação Sustentável

<i>Sustainable innovation - SI</i>
1. O processo de fabricação da empresa efetivamente reduz a emissão de substâncias perigosas ou resíduos; 2. O processo de fabricação da empresa recicla resíduos e emissões que lhes permitem ser tratados e reutilizados; 3. O processo de fabricação da empresa reduz o consumo de água, eletricidade, carvão ou petróleo; 4. O processo de fabricação da empresa reduz o uso de matérias-primas.

Fonte: Chen; Lai e Wen (2006, p. 334).

Considerando que a inovação sustentável contribui com inovações que trazem principalmente soluções para questões ambientais, ainda, sendo reconhecida como uma estratégia de diferenciação no uso correto e racional de insumos, com menor custo e menor risco ambiental e para consumidores, alinhando-se com as expectativas dos *stakeholders*, apresentam-se as seguintes hipóteses:

H₄: A Inovação Sustentável está relacionada à Inovação de Produto;

H₅: A Inovação Sustentável está relacionada de à Inovação em Custo.

2.2.3 Inovação em Custo e Inovação de produto

Afonso et al. (2008) defendem que a redução do tempo e o custo de Desenvolvimento de Novos Produtos (NPD), pode criar vantagens relativas em participação de mercado, lucro e competitividade a longo prazo, principalmente durante o primeiro estágio, ou seja, na fase de produção, antes de disponibilizar o produto no mercado. Diante disso, o estudo desses autores segue pesquisas que abordam Custo do NPD, Custeio Alvo (TC) e a Redução do lead time para o desenvolvimento de produtos – TtM (*time-to-market*), com o objetivo de testar fatores e variáveis que estão associados com as habilidades organizacionais de minimização de tempo e custo. O Quadro 3 demonstra os itens considerados no estudo dos autores.

Quadro 3 - Itens da dimensão Inovação em Custo

<i>Cost Innovation - CI</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Para o desenvolvimento de novos produtos, é comum calcular o custo de produção desejável do novo produto a partir da seguinte fórmula: custo máximo permitido = preço potencial de mercado – margem esperada para esse produto; 2. Durante o processo de design de um novo produto, são feitas muitas mudanças no produto para não exceder um custo de produção máximo predeterminado; 3. Durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, os atributos do produto são considerados muito onerosos quando comparados com o valor atribuído pelo cliente são reduzidos/eliminados (por exemplo, pacotes, garantia, serviço pós-venda); 4. A empresa geralmente negocia com fornecedores e clientes as mudanças de design do produto e/ou em suas funcionalidades para alcançar um custo predeterminado do produto; 5. Durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, a empresa tenta adicionar recursos ou funcionalidades adicionais ao produto, se não for possível oferecer um preço menor que os concorrentes; 6. Durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, a empresa busca superar os concorrentes que projetam produtos competitivos em preço, funcionalidade e qualidade;

Fonte: Afonso et al. (2008, p. 567).

Na inovação de produto e serviço –incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, facilidades de uso ou outras características funcionais (OECD, 2018, p. 56). Seguindo esse conceito, o objetivo do estudo de Gunday et al. (2011) foi explorar as inovações e seus efeitos sobre o desempenho da empresa, examinando inovações em produto, processo, marketing e organizacional, bem como o desempenho de produção, desempenho de mercado e desempenho financeiro.

Os autores apontam que a literatura sobre inovação não revela a conclusão sobre o qual tipo de inovação pode fornecer maior ou menor impacto sobre o desempenho de uma empresa. Assim, defendem que –as inovações influenciam umas às outras e

precisam ser implementadas em conjunto, portanto, medem as relações entre os quatro tipos de inovações (GUNDAY et al., 2011, p. 663). O Quadro 4 demonstra os itens utilizados na pesquisa dos autores.

Quadro 4 - Itens da dimensão Inovação em Produtos

<i>Product Innovation - PI</i>	
1.	Aumento da qualidade de fabricação em componentes e materiais dos produtos/serviços atuais;
2.	Diminuição dos custos de fabricação em componentes e materiais dos produtos/serviços atuais,
3.	Desenvolvimento de novos produtos/serviços para os produtos/serviços atuais, levando a uma maior facilidade de uso para clientes e a uma melhor satisfação do cliente;
4.	Desenvolvimento de novos produtos/serviços com especificações técnicas e funcionalidades totalmente diferentes das atuais;
5.	Desenvolvimento de novos produtos/serviços com componentes e materiais totalmente diferentes dos atuais.

Fonte: Gunday et al., (2011, p. 672).

Considerando que a inovação de produto —é um processo difícil, impulsionado pelos avanços das tecnologias, mudança nas necessidades dos clientes, encurtamento dos ciclos de vida dos produtos e aumento da concorrência global (GUNDAY et al., 2011, p. 672). Por outro lado, Hall (2011) em seu estudo concluiu que a inovação do produto tem um impacto positivo significativo na produtividade da receita das empresas, ou seja, em seus custos.

Considerando os estudos de inovação em custos e inovação de produto, apresenta-se a seguinte hipótese:

H₆: A Inovação em Custo está relacionada à Inovação de Produto.

3 METODOLOGIA

Conforme Hair Jr. et al. (2009) é necessário que seja realizada a operacionalização da quantificação das variáveis. Portanto, estas precisam ser transformadas passíveis de observação empírica e mensuração (GIL, 1999). Em decorrência disso, as dimensões inovação aberta, inovação sustentável, inovação em custos e inovação de produtos foram mensuradas com base em instrumentos de pesquisa já validados no Brasil.

O instrumento utilizado foi de Silva (2018) e validado no contexto universitário por Bresciani et al. (2020), ou seja, foram utilizadas 18 afirmativas, composto por um construto exógeno (OI) e três construtos endógenos (OS, OP e OC), respondido com

escala *Likert* de 5 pontos, indo desde –discordo totalmentel (1) até –concordo totalmentel (5).

A inovação aberta (ALBURUB e LEE, 2012) é o construto exógeno proposto no modelo, já a inovação sustentável (CHEN; LAI; WEN, 2006), inovação em custo (AFONSO et al., 2008) e inovação de produto (GUNDAY et al., 2011) são construtos endógenos de inovação frugal, instrumento validado por Silva (2018). Em seu estudo, o autor utilizou um instrumento composto por questões demográficas sobre empresas e respondentes e um questionário dividido em dois blocos, sendo o primeiro sobre capacidades organizacionais e o segundo sobre os modos de inovação dentro da organização.

No instrumento validado por Bresciani et al. (2020), juntamente com a Intenção Empreendedora, os autores afirmam que a intenção empreendedora contribui para o entendimento da construção da inovação frugal através da inovação aberta, sustentável, de custos e de produtos. Neste sentido, o modelo estudado, reflete como os estudantes de graduação com intenção empreendedora reconhecem a inovação frugal, e conclui que primeiramente eles percebem a inovação em produto, seguido pela inovação em custo, sustentável e por fim, a inovação aberta (BRESCIANI et al., 2020).

Dessa forma, nesse estudo o instrumento utilizado é composto por 18 afirmativas, adaptadas para o contexto de estudantes universitários e respondido com uma escala *Likert* de cinco pontos, indo desde –discordo totalmentel (1) até –concordo totalmentel (5).

A amostra é definida como não probabilística por conveniência, com a população de 3.801 estudantes de pós-graduação da Universidade Federal de Santa Maria-UFSM. Foram disparados os questionários de forma *on line* para todos os estudantes matriculados nos cursos de pós-graduação, 462 questionários foram respondidos e utilizados para esse estudo.

Quanto aos aspectos éticos, este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSM, com registro nº. 12457019.1.000. O CEP tem reconhecimento pela Comissão de Ética em Pesquisa (CONEP) e respeita ao Conselho Nacional em Saúde (CNS), mais especificamente, a resolução 196/96, que faz a regulamentação ética das pesquisas em seres humanos no Brasil (BRASIL, 1996).

Seguidamente, optou-se pelas técnicas de modelagem de equações estruturais baseada em variâncias (Partial Least Squares Structural Equation Modeling – PLS-SEM). A abordagem PLS-SEM se concentra na maximização da variância explicada das

dimensões endógenas, assim, a modelagem de equação estrutural é considerada uma poderosa ferramenta por sua versatilidade em facilitar a confirmação de relações existente entre múltiplas variáveis (HAIR Jr.; GABRIEL; PATEL, 2014).

3.1 MEDIDAS E VALIDAÇÃO

A Inovação aberta (OI) foi usada como variável independente. Esta variável causa flutuações em outras variáveis no modelo. A literatura de inovação considera a inovação aberta um das mais importantes construtos e consequências das demais inovações, bem como do desenvolvimento sustentável, através da iniciação, acessibilidade, construção de pontes e encontrando soluções únicas para os problemas através do diálogo mútuo e reciprocidade (SEXANA, 2015). Assim, esta interação de interação deve facilitar a formação de um desenvolvimento sustentável e inclusivo por meio de inovações abertas, portanto, este critério é de relevância teórica. A análise preditiva inclui a inovação aberta neste modelo como preditora das demais inovações que compõem a inovação frugal através da análise dos mínimos quadrados parciais (PLS) para a construção de um modelo estrutural (CHIN, 1998). Os valores da variável exógena não são explicados pelo modelo, são assumidos como resultado (FARIAS; SANTOS, 2000).

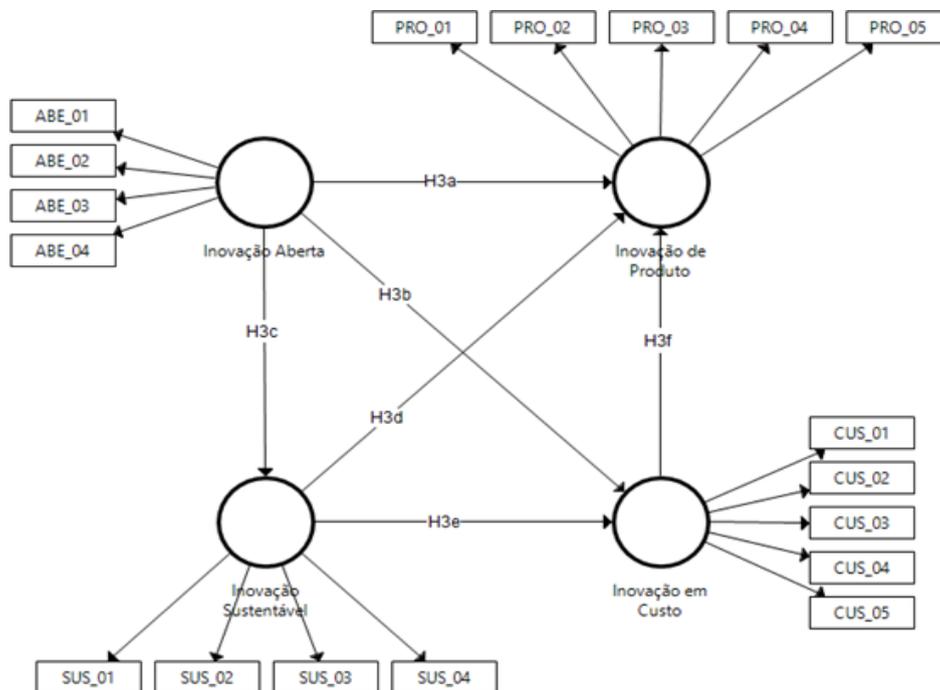
Portanto, a Inovação Sustentável (SI), Inovação de Custos (CI) e Inovação em Produtos (PI), são chamadas de endógenas e dependentes, porque são influenciadas pelas variáveis exógenas do modelo, de forma direta ou indireta. Os valores das variáveis endógenas são explicados por uma ou mais variáveis exógenas do modelo.

4 RESULTADO DA PESQUISA

Mediante pesquisa *survey* exploratória, obteve-se o total de 462 questionários válidos, de estudantes de diferentes cursos de pós-graduação. Os dados sociodemográficos demonstram que 239 (51,73%) são homens e 223 (48,07%) são mulheres. Já, a faixa etária com maior participação é a de 26 a 35 anos, sendo 249 (53,90%). Em relação ao estado civil, 300 (64,94%) dos participantes são solteiros. Destes, 225 respondentes (48,70%) estão cursando doutorado nos cursos de pós-graduação. Resumindo os dados dos participantes, passa-se para análise do diagrama de mensuração e suas relações entre variáveis latentes e suas respectivas variáveis

observadas, apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Modelo de mensuração Inovação Frugal



Fonte: *Software Smart PLS*® v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Conforme a Figura 1 observa-se que o modelo de mensuração apresenta quatro hipóteses que conectam as cinco variáveis latentes as 14 variáveis observadas e 4 variáveis latentes (OI), sendo a variável independente. Já a inovação sustentável, de produtos e em custos, são as variáveis dependentes do modelo proposto no presente estudo. As escalas utilizadas são de estudos anteriores válidos e confiáveis. O construto de inovação aberta foi medido com uma escala de quatro itens, adotados a partir dos estudos de Alburub e Lee (2012). Uma escala de cinco itens foi adotada de Gunday et al. (2011) para medir a variável inovação de produto. Para inovação sustentável a escala de quatro itens de Chen, Lai e Wen (2006). E, por fim uma escala de cinco itens foi adotada de Afonso et al., (2008) para medir a variável inovação em custo.

Foram utilizadas três etapas para análise dos dados coletados. Na primeira estrutura de análise, com os dados processados no SmartPLS 3.3.2 foram verificadas as cargas fatoriais de todas as variáveis, para avaliar a consistência interna e a validade de construto (validade convergente e validade discriminante). O resultado demonstrou a validade das cargas referentes aos construtos próximas de 0,70, dessa maneira, não

sendo necessário excluir nenhuma variável do presente estudo. Hair Jr et al. (2009) afirmam que as cargas fatoriais entre as variáveis latentes e as manifestas, são considerados valores aceitáveis maiores que 0,70.

O estudo retratou validade convergente aceitável, uma vez que a variância média extraída (AVE) de todos os seus construtos reflexivos de primeira ordem (inovação aberta, inovação sustentável, inovação de produto e inovação em custo), com valores excedentes a 0,50, enquanto as cargas fatoriais de todos os itens ficaram acima de 0,70 (HAIR et al., 2017). Corroborando com Chin (1998) que considera cargas fatoriais que variam de 0,50 a 0,70 aceitáveis como os valores para AVE e carga fatorial de todos os construtos reflexivo excederam seus valores aceitáveis padrão, a validade convergente é considerada adequada.

Na Tabela 1, pode-se observar a consistência interna e validade convergente, resultados que atendem aos requisitos de obtenção de valores superiores a 0,50 para VME, valores superiores a 0,70 para a consistência interna (α de Cronbach) e a confiabilidade composta, conforme pontuam Hair Jr. et al. (2005).

Tabela 1 - Alfa de Cronbach, Confiabilidade Composta e AVE para o modelo

Dimensões	Alfa de Cronbach	Confiabilidade Composta	Variância Média Extraída (VME)
Inovação Aberta	0,844	0,895	0,681
Inovação Sustentável	0,939	0,956	0,846
Inovação de Produto	0,951	0,963	0,837
Inovação em Custo	0,925	0,944	0,770

Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

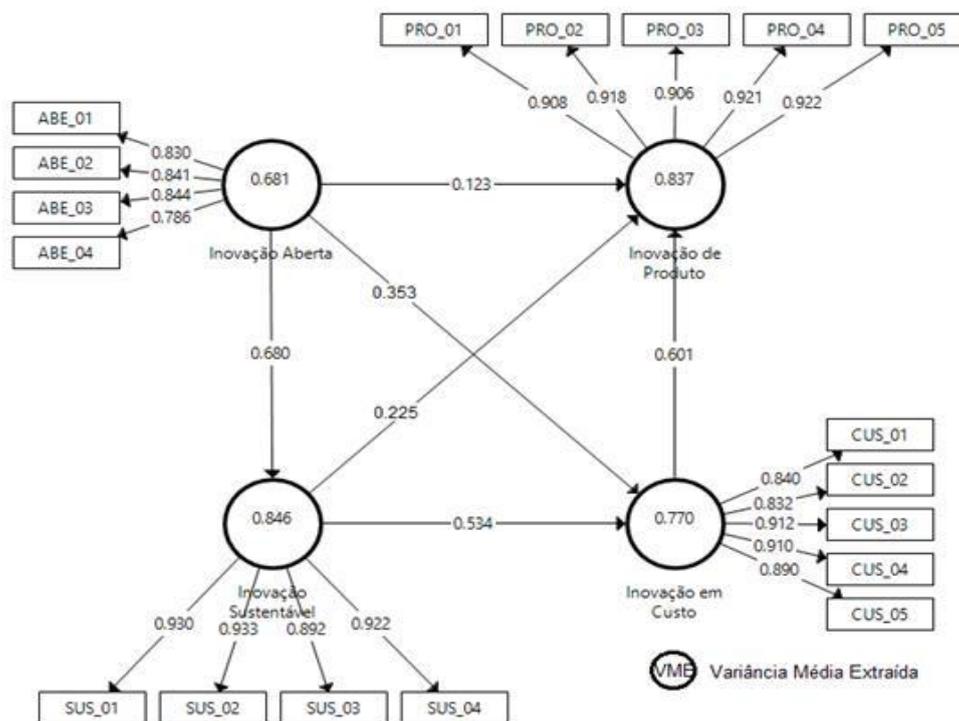
A Tabela 1 demonstra que os resultados iniciais foram satisfatórios. Já, a segunda etapa, após se garantir a validade convergente (VC), foi a de observação dos valores da consistência interna alfa de Cronbach (AC) e confiabilidade composta (CC) (RINGLE et al., 2014).

Valores de alfa e confiabilidade composta de 0,60 a 0,70 são considerados adequados em pesquisas exploratórias e valores de 0,70 a 0,90 são considerados satisfatórios (HAIR Jr et al., 2017). Assim, ao analisar a Tabela 1, observou-se que o ajuste do modelo de forma compatível com os parâmetros sugeridos por Chin (1998) respectivamente para: validade convergente (VME > 0,50); confiabilidade composta (Valores > 0,70) e α de Cronbach (valores > 0,70). O resultado da validade

discriminante, também, mostrou-se satisfatório após o ajuste do modelo.

Depois de reconhecidas as inter-relações provenientes das variáveis e estruturado o modelo de mensuração de caminhos (Figura 2), com os resultados referentes aos quatro construtos, o modelo de caminhos fornece os resultados das cargas fatoriais entre indicadores e construtos.

Figura 2 - Modelo de caminhos da dimensão Inovação Frugal



Fonte: SmartPLS® software, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Através do diagrama de caminhos, é possível descrever as equações estruturais, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Diagrama de caminhos inicial para o modelo

Dimensões Endógenas	=	Dimensões Exógenas	+	Erro
PRO	=	β_1 ABE + β_2 SUS + β_3 CUS	+	ϵ_{PRO}
SUS	=	β_4 ABE	+	ϵ_{SUS}
CUS	=	β_5 ABE + β_6 SUS	+	ϵ_{CUS}

Fonte: Dados da pesquisa com base em Hair Jr., Gabriel e Patel (2014).

Na segunda etapa foi utilizada a avaliação da Validade Discriminante (VD) do MEE. Conforme Hair Jr. et al. (2014) a VD é um indicador de que as dimensões ou variáveis latentes são independentes uma das outras. Nesse sentido, foi utilizado o critério de Fornell e Larcker (1981) onde se compara as raízes quadradas dos valores

das VME's de cada dimensão com as correlações Pearson entre os construtos (ou variáveis latentes). O resultado encontrado das raízes quadradas das VME's deve ser maiores que as correlações entre as dimensões.

Os resultados apresentados na Tabela 3 confirmam a validade discriminante, visto que todos os valores estão bem abaixo dos limites recomendados. De acordo com Fornell e Larcker (1981) os valores de correlação menores que a AVE (valores superiores a 0,50 confirma a validade discriminante).

Ainda conforme Ringle, Silva e Bido (2014), a dimensão é única variável que carrega características que não são representativas de outras. Conforme os resultados apresentados na Tabela 3 verifica-se que as cargas fatoriais das VO's nos constructos (VL's) originais são sempre maiores que em outro, constatando dessa forma, que o modelo tem validade discriminante pelo critério de Chin (1998).

Tabela 3 - Análise da validade discriminante pelo método de Fornell-Larcker

Indicadores	Aberta	Dimensões (Inovação)		
		Custo	Produto	Sustentável
ABE_01	0,830	0,513	0,532	0,556
ABE_02	0,841	0,638	0,617	0,574
ABE_03	0,844	0,640	0,626	0,539
ABE_04	0,786	0,564	0,550	0,576
CUS_01	0,581	0,840	0,678	0,714
CUS_02	0,585	0,832	0,644	0,617
CUS_03	0,670	0,912	0,778	0,690
CUS_04	0,653	0,910	0,825	0,698
CUS_05	0,648	0,890	0,842	0,678
PRO_01	0,648	0,819	0,908	0,698
PRO_02	0,655	0,817	0,918	0,709
PRO_03	0,631	0,763	0,906	0,740
PRO_04	0,655	0,781	0,921	0,697
PRO_05	0,642	0,767	0,922	0,697
SUS_01	0,645	0,698	0,698	0,930
SUS_02	0,634	0,702	0,696	0,933
SUS_03	0,638	0,714	0,748	0,892
SUS_04	0,581	0,734	0,702	0,922

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

A validade discriminante pode ser entendida como a constatação de que as cargas fatoriais de cada variável observada (indicador) agrupam-se em seus respectivas dimensões ou variáveis latentes (RINGLE; SILVA; BIDO, 2014). A Tabela 4 apresenta os resultados encontrados conforme critérios Critérios de Fornell-Larcker e HTMT do modelo.

Tabela 4 – Critérios de Fornell-Larker e HTMT

Dimensões	\sqrt{VME}	Matriz de Correlação de Pearson			
		Aberta	Sustentável	Produto	Custo
ABE	0,825	1,000			
SUS	0,920	0,680	1,000		
PRO	0,915	0,706	0,774	1,000	
CUS	0,877	0,716	0,774	0,863	1,000
LS (HTMT)_{97,5%}					
Inovação Aberta					
Inovação Sustentável		0,820			
Inovação de Produto		0,836	0,862		
Inovação em Custo		0,861	0,874	0,940	

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3(RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Os resultados encontrados indicam o quanto as variáveis latentes são independentes uma das outras, confirmando a validade discriminante de cada dimensão (HAIR Jr. et al., 2016). Na Tabela 4 observou-se a confirmação do Critério de Fornell-Larker, onde na diagonal apresentam as raízes quadradas das VME's e nas demais células as correlações entre as dimensões, onde para confirmar o critério a

$\sqrt{VME's} > r_{ij}$, para $i \neq j$. Já o critério de HTMT (*Heterotrait-Monotrait Ratio*) os resultados atendem a exigência do critério, ou seja, os LS (HTMT)_{97,5%} < 1,00.

Conforme apontamentos de Chin (1998) utilizou-se a observação das cargas cruzadas (cross loading), observando os indicadores com cargas fatoriais mais altas nas suas respectivas variáveis latentes (VL ou dimensão) do que em outras, confirmando a validade discriminante de cada dimensão (Tabela 4).

Na terceira etapa, após a confirmação da validade discriminante de cada dimensão parte-se para a análise do modelo estrutural. Nesse sentido, Hair Jr. et al. (2017) pontuam que a avaliação do modelo estrutural pode ser medida pela análise de colinearidade (*Variance Inflation Factor - VIF*); pela avaliação da relevância preditiva Q^2 ; nível de significância do R^2 ; tamanho do efeito f^2 ; e por fim, avaliação da significância e relevância dos betas do modelo estrutural (teste t de Student). A *Variance Inflation Factor - VIF* indica se há um potencial problema de colinearidade no modelo (Tabela 5).

Tabela 5 - Valores de VIF – Análise de multicolineariedade para as dimensões do modelo

Dimensões Exógenas	Dimensões Endógenas (Inovação)		
	Sustentável	Produto	Custo
Inovação Aberta	1,000	2,233	1,858
Inovação Sustentável		2,716	1,858
Inovação em Custo		3,003	

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3(RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Observa-se no modelo que todos os valores de VIF < 5, atendendo a não existência de fortes correlações entre as dimensões, portanto não há problemas de colinearidade. O VIF é uma medida do grau em que cada variável independente é explicada pelas demais variáveis independentes. Quanto maior for o fator de inflacionamento da variância, mais severa será a multicolinearidade. Conforme Hair et al. (2010), além dos efeitos na explicação, a multicolinearidade pode ter sérios efeitos nas estimativas dos coeficientes de regressão e na aplicabilidade geral do modelo estimado.

Os resultados mostraram que o VIF dos construtos variou de 1.000 a 3.003, o que indica que a multicolinearidade não foi um problema nesse estudo. Além disso, as cargas principais de cada construto foram significativamente maiores do que as outras cargas, o que novamente indicou que a multicolinearidade não foi um problema. Conforme Kutner et al. (2004) a regra geral aceita para a existência de multicolinearidade que os fatores de inflação da variância (VIFs) sejam maiores que dez, ou o valor de tolerância menor que 0,10.

Ainda, seguindo os preceitos de Ringle, Silva e Bido (2014), avaliou-se o poder de predição do modelo e a utilidade de cada variável latente, por intermédio dos indicadores de validade preditiva (Q²) demonstrado na Tabela 6.

Tabela 6 – Relevância preditiva do modelo

Dimensões Preditivas	SQO	SQE	$Q^2 = 1 - \frac{SQE}{SQO}$
Inovação Sustentável	1.852,00	1.135,70	0,387
Inovação de Produto	2.315,00	817,28	0,647
Inovação em Custo	2.315,00	1.135,59	0,509

SQO = Soma dos Quadrados Observados; SQEE = Soma dos Quadrados dos Erros

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3(RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Os resultados mostraram que o modelo apresentou propriedade preditiva ao

processar valores Q^2 maiores do que zero ($IC = 0,509$, $IS = 0,387$ e $IP = 0,647$), destacando a inovação em produto com o maior grau de propriedade preditiva.

Em seguida na Tabela 7 foram analisados o tamanho do efeito (f^2), obtidos pelo módulo *Blindfolding*, a qualidade do modelo ajustado e busca a variância das dimensões endógenas explicadas pelo modelo estrutural (RINGLE; SILVA; BIDO, 2014) e os coeficientes de explicação de Pearson (R^2). Conforme os autores, os valores referenciais para análise do R^2 seguem os parâmetros sugeridos por Cohen: 2% efeito pequeno, 13% efeito médio e 26% efeito grande. A inovação aberta consegue explicar a inovação de produto é explicada em 78% pela inovação aberta, a inovação em custo é explicada em 67% pela inovação aberta, e por fim a inovação sustentável é explicada em 46% pela inovação aberta, ou seja, R^2 representa em uma escala de 0% a 100% o quanto os construtos independentes explicam os dependentes.

Tabela 7 - Efeitos entre as dimensões (f^2) e coeficiente de explicação (R^2)

Dimensões Exógenas	Dimensões Endógenas (Inovação)		
	Sustentável	Produto	Custo
Inovação Aberta	0,858 (0,000)	0,031 (0,132)	0,202 (0,000)
R^2	0,462 (0,000)	0,780 (0,000)	0,667 (0,000)

Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

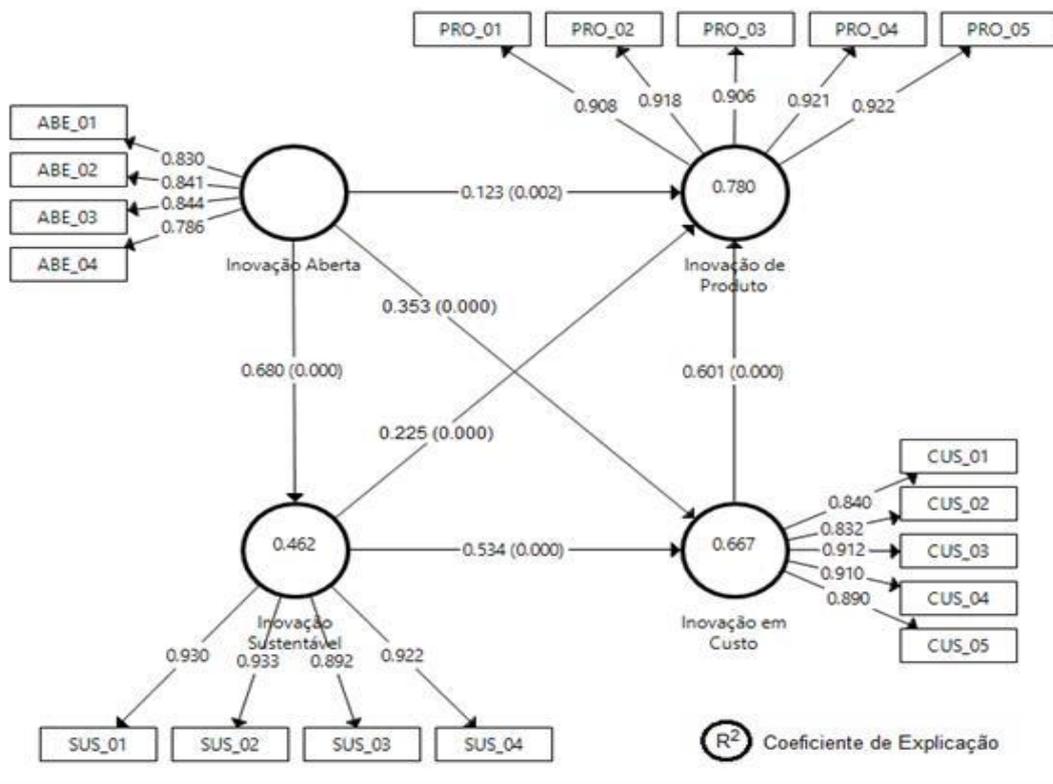
O tamanho do efeito (f^2) ou indicador de Cohen (Tabela 7) avalia quanto a dimensão é útil para o ajuste do modelo. O valor é obtido pela inclusão e exclusão de dimensões no modelo (um a um). Hair Jr et al. (2017) consideram respectivamente valores de 0,02, 0,15 e 0,35 pequenos, médios e grandes, onde apenas a inovação de produto possui um efeito médio sobre o modelo, as demais inovações apresentam um

A variável latente exógena Inovação aberta (OI) em relação a variável dependentes endógenas inovação sustentável (SI), admitiu-se um poder de grande de explicação, de 86% na variável dependente endógena. Em relação a variável dependente endógena inovação de produto (PI), admitiu-se um pequeno poder de explicação de 0,3% e por fim, a variável endógena inovação em custos foi considerada com um médio efeito de 20%. Constatadas as validades convergente e discriminante, bem como a confiabilidade dos modelos de mensuração reflexivos e o poder de explicação das variáveis latentes endógenas pela variável exógena ($13 < R^2 < 27\%$), foi iniciada a análise do modelo de mensuração.

Após os ajustes relacionados ao valor preditivo e o tamanho do efeito do modelo foi calculado o coeficiente de caminhos do modelo proposto que são: entre IA e IS

(0,858), entre IA e IP (0,031), entre IA e IC (0,202). Dessa maneira, a Figura 3 demonstra o modelo de caminhos final das relações entre as dimensões.

Figura 3 - Modelo de caminhos final da dimensão Inovação Frugal



Fonte: SmartPLS® software, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

A Figura 3 do modelo final apresenta os itens referentes a cada dimensão após as etapas de validação do modelo, desta forma, o presente estudo conclui que o modelo é sustentado empiricamente e suas dimensões possuem relações significativas. Os valores de todos os índices de ajustes confirmam o excelente ajuste do modelo estrutural. na Tabela 8 é apresentado o diagrama de caminhos final para o modelo.

Tabela 8 - Diagrama de caminhos final para o modelo

Dimensões Endógenas	=	Dimensões Exógenas	+	Erro
PRO	=	0,123 ABE + 0,225 SUS + 0,601 CUS	+	ϵ_{PRO}
SUS	=	0,680 ABE	+	ϵ_{SUS}
CUS	=	0,353 ABE + 0,534 SUS	+	ϵ_{CUS}

Fonte: Dados da pesquisa com base em Hair Jr., Gabriel e Patel (2014).

Na sequência, foram calculados também os valores do teste t, que conforme Hair

Jr. et al. (2005), deve-se testar a relação causal entre duas dimensões, através do teste t de Student para verificar se ela é significativa ou não para que o coeficiente Beta seja significativo ou não. A Tabela 9 demonstra as relações entre as dimensões.

Tabela 9 – Validação dos coeficientes estruturais e suas respectivas hipóteses

Dim. Exógenas	→	Dim. Endógenas	β 's	D. P.	Estat. T ($ \beta / D. P.$)	p-valor	Situação
Aberta	→	Sustentável	0,680	0,029	23,299	0,000	Aceita
Aberta	→	Produto	0,123	0,039	3,147	0,002	Aceita
Aberta	→	Custo	0,353	0,041	8,528	0,000	Aceita
Sustentável	→	Produto	0,225	0,042	5,294	0,000	Aceita
Sustentável	→	Custo	0,534	0,040	13,502	0,000	Aceita
Custo	→	Produto	0,601	0,046	13,193	0,000	Aceita

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3(RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 9, os valores das relações entre as VL estão acima do valor de referência 1,96, considerando o nível de significância adotado de 5%, ou seja, as dimensões se relacionam de forma significativa (HAIR Jr, et al., 2017; WONG, 2013; RINGLE, SILVA, BIDO; 2014). Os valores encontrados foram: OI→SI ($t_{cal} = 23,299$), OI→PI ($t_{cal} = 3,147$), OI→CI ($t_{cal} = 8,528$), SI→PI ($t_{cal} = 5,294$), SI→CI ($t_{cal} = 13,502$), CI→PI ($t_{cal} = 13,193$),. Sendo assim, todas as hipóteses propostas no modelo foram aceitas.

Finalizada a avaliação da qualidade de ajuste do modelo, por intermédio das análises de coeficientes de caminho do modelo ajustado, interpretados como os betas (β 's) da regressão, conclui-se que as relações da Inovação Frugal: Inovação Aberta (OI), Inovação Sustentável (SI), Inovação de Custos (CI) e Inovação de Produtos (PI) são significativas ($t > 1,96$ e $p < 0,05$) o que levou a aceitação de todas as hipóteses (H_1 , H_2 , H_3 , H_4 , H_5 e H_6). Os coeficientes de caminho (B), explicam quão forte é o efeito de um construto sobre os demais, dessa forma, a inovação aberta exerce o maior efeito do modelo sobre a inovação sustentável, com 0,680 graus.

As análises confirmaram a relação positiva entre a inovação aberta e inovação sustentável (H_1), inovação aberta e inovação de produto (H_2), inovação aberta e inovação em custo (H_3), inovação sustentável e inovação em produto (H_4), inovação sustentável e inovação em custo, (H_5) e inovação em custo e inovação de produto (H_6). Assim, a primeira hipótese propõe que a Inovação aberta influencia direta e positivamente a inovação sustentável. Conforme os dados descritos o coeficiente de caminho da relação entre OI e SI é o mais significativo, com um beta de 0,680 e p no

valor de 0,000. Os resultados confirmam que a inovação aberta favorece a inovação sustentável em 68% e a inovação em custo favorece a inovação do produto em 60%. Podemos destacar ainda que a inovação sustentável favorece a inovação em custo em 53%.

A seis hipóteses influenciam direta e positivamente as relações propostas entre os construtos. A primeira hipótese é suportada com um $\beta = 0,680$ ($p = 0,000$). A segunda hipótese apresentada no estudo (H_2) a qual analisa a influência direta e positiva da inovação aberta e da inovação de produto é suportada com um valor de $\beta = 0,123$ ($p = 0,002$). A terceira hipótese apresenta um valor de $\beta = 0,353$ ($p = 0,000$). Enquanto a quarta hipótese $\beta = 0,225$ ($p = 0,000$), já a quinta hipótese $\beta = 0,534$ ($p = 0,000$). E por fim, a sexta hipótese $\beta = 0,601$ ($p = 0,000$). De fato, a inovação sustentável é a dimensão mais impactada pela inovação aberta, seguida pela inovação em produto fortemente impactada pela inovação de custo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse estudo foi testar a relação entre as dimensões da Inovação Frugal, composta pelas dimensões de inovação aberta (ALBURUB; LEE, 2012), inovação sustentável (CHEN; LAI; WEN, 2006), inovação em custo (AFONSO et al., 2008) e, inovação de produto (GUNDAY et al., 2011), utilizando o modelo de equações estruturais. A dimensão exógena de inovação aberta e as três dimensões endógenas de inovação, formam o modelo de inovação frugal proposto por Silva (2018) no contexto organizacional, validados e adaptados por Bresciani et al. (2020) para o contexto de estudantes do ensino superior.

Para o modelo proposto, a inovação aberta (OI) se relaciona de forma direta e positiva com as demais inovações, com isso, corrobora com o apontamento realizado no estudo de Bogers et al. (2018), que indicam a abertura das empresas a fontes externas de conhecimento como um importante impulsionador do desempenho da inovação.

Os resultados indicam que o modelo atendeu os critérios de validade convergente e discriminante para todas as pressuposições. Além disso, os resultados mostraram a confiabilidade das dimensões variando de 0,80 a 0,93, indicando que todos os valores foram dentro da escala aceitável. As análises confirmaram todas as relações são positivas entre a dimensão exógena (IO) as dimensões endógenas (OS, OP e OC).

Constatou-se, também, que a maior significância estatística foi entre Inovação aberta (OI) e inovação sustentável (IS) a qual o valor de t da relação (OI → OS; $t_c = 23,299$) foi superior a 1,96 (valor de t tabulado), o que indicou um nível de significância menor do que 0,05. O coeficiente de caminho ou coeficiente de regressão padronizado (β) desta relação (OI → OS) indicou que a variação de uma unidade em inovação aberta (OI) é capaz de influenciar uma variação de 0,680 na inovação sustentável (IS). Constatadas a validade convergente, a validade discriminante e a qualidade do modelo ajustado, aceitando todas as hipóteses, confirmando o poder de explicação do modelo, onde se pode afirmar que o modelo proposto é confiável e apresenta validade preditiva.

Nesse sentido, a modelagem se mostrou eficiente e confirmatória para identificar a percepção dos estudantes de pós-graduação em inovação aberta, inovação sustentável, inovação de produto ou inovação em custo, ou seja, nas inovações formadoras da inovação frugais. Assim, o modelo proposto é explicado em 78% pela inovação de produto, em 67% pela inovação em custo e em 46% pela inovação sustentável. Conclui-se que a inovação frugal neste modelo proposto é explicada em maior parte pela inovação do produto com um percentual de quase 80%, destacando dessa forma o quanto a inovação de produto pode explicar a inovação frugal.

Neste sentido, o modelo estudado, reflete como os estudantes de pós-graduação reconhecem a inovação frugal, e conclui que primeiramente eles percebem a relação da inovação aberta com a inovação sustentável, seguido pela relação da inovação em custo com a inovação em produto, e por fim, a relação sustentável com a inovação em custos.

A estimação e avaliação do modelo em estudo permitiram concluir que o modelo teórico proposto é satisfatório. A qualidade do modelo é boa, constatando-se que os índices de fiabilidade, validade e de ajustamento para o construto latente (inovação aberta) em relação aos construtos dependentes (inovação sustentável, inovação de produtos e inovação em custos) apresentam valores superiores aos recomendados (HAIR et al., 2010).

Como possível limitação da pesquisa, pontua-se a escassez de instrumentos que compõem a inovação frugal, bem como o desenvolvimento de estudos teóricos e empíricos que possam contribuir para a disseminação desse tipo de inovação, dada a urgência de se repensar as formas de produção e uso de recursos naturais. Diante disso, sugere-se que outros pesquisadores repliquem o presente estudo em outras universidades com estudantes brasileiros e estrangeiros, mas também em outros contextos, com o objetivo de ampliar as discussões para compreender a inovação frugal

no contexto das demais inovações, suas relações, bem como suas inter-relações.

REFERÊNCIAS

AFONSO, P.; NUNES, M.; PAISANA, A.; BRAGA, A. The influence of time-to-market and target costing in the new product development success. **International Journal of Production Economics**, v. 115, p. 559-568, 2008.

AGARWAL, N.; BREM, A. The Frugal Innovation Case of Solar-powered Automated Teller Machines (ATMs) of Vortex Engineering in India. **Journal of Entrepreneurship and Innovation in Emerging Economies**, 3(2), 115–126, 2017.

ALBURUB, A. G.; LEE, J. Open innovation management: challenges and prospects. *Procedia*. **Social and Behavioral Sciences**, v. 41, p. 130-138, 2012.

AIMULHIM, A. F. The role of internal and external sources of knowledge on frugal innovation: moderating role of innovation capabilities", **International Journal of Innovation Science**. No Prelo, 2021.

BHATTI, Y.; VENTRESCA, M. How can ‘frugal innovation’ be conceptualized? *SSRN Electronic Journal*, p. 1-26, jan. 2013.

BOGERS, M., FOSS, N. J.; LYNGSIE, J. The -human side of open innovation: The role of employee diversity in firm-level openness. **Research Policy**, v. 47, n. 1, p. 218-231, 2018.

BOUCHERY, Y.; GHAFARI, A.; JEMAI, Z.; FRANSOO, J. Sustainable transportation and order quantity: insights from multiobjective optimization. **Flexible Services and Manufacturing Journal**, v. 28, n. 3, p. 367-396, 2016.

BRESCIANI, S. A. T.; LOPES, L. F.; JOHANN, D. A.; MOURA, G., ALMEIDA, D.; TEIXEIRA, C. E. Modeling entrepreneurial intent as a predictor of frugal innovation in university students. **Revista de Administração da UFSM**, v. 13, n. 3, p. 643-663, 2020.

CANTILLON, R. **Essai sur la nature du commerce en général**. INEd, 1997.

CHEN, Y. S.; LAI, S. B.; WEN, S. T. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. **Journal of business ethics**, v. 67, n. 4, p. 331-339, 2006.

CHESBROUGH, H. W. Why companies should have open business models. **MIT Sloan management review**, v. 48, n. 2, p. 22, 2007.

CHIN, W.W. Partial least squares is to LISREL as principal components analysis is to common factor analysis. **Technology studies**, v. 2, n. 2, p. 315-319, 1995.

ECONOMIST, T. The Power of Disrupt: Business Innovations from Emerging Markets Will Change the Rich World Too. **The Economist**, v. 395, p. 16-18, 2010.

ENKEL, E.; HEIL, S.; HENGSTLER, M.; WIRTH, H. Exploratory and exploitative innovation: To what extent do the dimensions of individual level absorptive capacity contribute? **Technovation**, 60-61, 29–38, 2017.

EGGERS, F.; O'DWYER, KRAUS, M.; S., VALLASTER, C.; GULDENBERG, S. The impact of brand authenticity on brand trust and SME growth: A CEO perspective. **Journal of World Business**, v. 48, n. 3, p. 340-348, 2013.

FARIAS, S. A.; SANTOS, R. C. Modelagem de equações estruturais e satisfação do consumidor: uma investigação teórica e prática. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 4, n. 3, p. 107-132, 2000.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**. v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.

GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOVINDARAJAN, V.; TRIMBLE, C. Reverse Innovation – Is It In Your Strategic plan? **Ontario: Leadership Excellence**, 2012.

GUNDAY, G.; ULUSOY, G.; KILIC, K.; ALPKAN, L. Effects of innovation types on firm performance. **International Journal of Production Economics**, v. 133, p. 662-676, 2011.

HALL, B. H. Comment on Hall: Innovation and productivity. **Nordic Economic Policy Review**, n. 2-2011, p. 205, 2011.

HAIR Jr., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAIR Jr. J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise Multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

_____. **Multivariate Data Analysis**. 7. ed., Upper Saddle River, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2010.

HAIR Jr., J. F.; GABRIEL, M. L. D. S.; PATEL, V. K. Modelagem de Equações Estruturais Baseada em Covariância (CB-SEM) com o AMOS: Orientações sobre a sua aplicação como uma Ferramenta de Pesquisa de Marketing. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 2, p. 44-55, 2014.

HAIR Jr., J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M. **A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**. 2. ed. Thousand Oaks: Sage, 2017.

HOSSAIN, M. Frugal innovation: A review and research agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 182, p. 926-936, 2018.

ISLAM, M. M.; FATEMA, F. Driving forces of marine fisheries and seafood export of Bangladesh: Augmented gravity model approach. **Asian Journal of Economic Modelling**, v. 8, n. 2, p. 106-122, 2020.

KHAN, R. How frugal innovation Promotes Social Sustainability. **Sustainability**, v. 8, n. 1034, p. 1-29, 2016.

KMIECIAK, R.; MICHNA, A.; MECZYNSKA, A. Innovativeness, empowerment and IT capability: evidence from SMEs. **Industrial Management & Data Systems**, v. 112, n. 5, p. 707-728, 2012.

KNORRINGA, P.; PEŠA, I.; LELIVELD, A.; BEERS, C. Frugal innovation and development: aides or adversaries?. **The European Journal of Development Research**, v. 28, n. 2, p. 143-153, 2016.

KOERICH, G. V.; CANCELLIER, E. L. P. L. Inovação Frugal: origens, evolução e perspectivas futuras. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, p. 1079-1093, 2019.

KUNAMANENI, S. Challenges in moving from incremental to radical low-cost innovation in emerging and transition countries: institutional perspectives based on rechargeable battery innovation in China and point-of-use water purification innovation in India. **International Journal of Innovation Management**, v. 23, n. 03, p. 1950028, 2019.

KUTNER, M.; NETER, J.; NACHTSHEIM, C. ;WASSERMAN , W. Applied linear statistical models. **Journal Of The Royal Statistical Society Series A General**, v.1, n.1, 2004.

McCLELLAND, D. C. Achievement and entrepreneurship: a longitudinal study. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 1, p. 389-392, 1965.

MIOCEVIC, D.; MORGAN, R.E. Operational capabilities and entrepreneurial opportunities in emerging market firms: explaining exporting SME growth. **International Marketing Review**, v. 35, n. 2, 2018.

OECD / Eurostat, Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018.

PANSERA, M. 2013. Frugality, grassroots and inclusiveness: new challenges for mainstream innovation theories. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, v. 5, n. 6, p. 469-478, 2013.

PÉREZ , J. A. H.; GELDES , C.; KUNC, M.H.; FLORES, A. J. T. New approach to the innovation process in emerging economies: The manufacturing sector case in Chile and Peru. **Technovation**, v. 79, p. 35-55, 2019.

PINSKY, V. C.; MORETTI, S. L. A.; KRUGLIANKAS, I.; PLONSKI, G. A. Inovação sustentável: uma perspectiva comparada da literatura internacional e nacional. **Revista**

- de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 226-250, jul./set, 2015.
- PINSKY, V.; KRUGLIANKAS, I. Inovação tecnológica para a sustentabilidade: aprendizados de sucessos e fracasso. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 107-126, 2017.
- PRABHU, J.; JAIN, S. Innovation and entrepreneurship in India: Understanding jugaad. **Asia Pacific Journal of Management**, v. 32, p. 843-868, 2015.
- PURCAREA, I., DEL MAR B. E., M.; APETREI, A. Innovation and knowledge creation: perspectives on the SMEs sector. **Management Decision**, v. 51, n. 5, p. 1096-1107, 2013.
- RADJOU, N.; EUCHNER, J. The Principles of Frugal Innovation: An Interview with Navi Radjou: Navi Radjou talks with Jim Euchner about jugaad and frugal innovation and their place in corporate R&D. **Research-Technology Management**, v. 59, n. 4, p. 13-20, 2016.
- RAO, B. C. How disruptive is frugal? **Technology in Society**, v. 35, n. 1, p. 65-73, 2013.
- RINGLE, C. M.; SILVA, D.; BIDO, D. S. Modelagem de equações estruturais com utilização do SmartPLS. REMark. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 2, p.54–71, 2014.
- RINGLE, C. M.; WENDE, S.; BECKER, J. M. SmartPLS 3. SmartPLS GmbH, Boenningstedt. **Journal of Service Science and Management**, v. 10, n. 3, 2015.
- ROSSETO, D. E.; BORINI, F. M.; BERNARDES, R. C.; FRANKWICK, G. L. A new scale for measuring Frugal Innovation: the first stage of development of a measurement tool. **Anais... VI SINGEP**, São Paulo, 13 e 14/11/2017.
- RUMANTI, A. A.; SUNARYO, I.; WIRATMADJA, I. I.; IRIANTO, D. Cleaner production through open innovation in Indonesian batik small and medium enterprises (SME). **The TQM Journal**, Prelo, 2020.
- SAY, J. B. A treatise on political economy, trans. **Clement Biddle. Philadelphia: Lippincott, Grambo & Co**, 1855.
- SCHUMPETER, J. Economic theory and entrepreneurial history. Change and the Entrepreneur: Postulates and Patterns of Entrepreneurial History, Cambridge-Mass: **Harvard University Press**, p. 63-84, 1949.
- SAXENA, S. Dialogue between the formal and the informal sector in open innovations at the grassroots' level. **Humanomics: The International Journal of Systems and Ethics**, v. 31, n. 1, p. 104-117, 2015.
- SILVA, I. M. **Capacidades Organizacionais para a Inovação Frugal**. São Paulo, 2018, 166 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, 2018.

SILVA, S. B. S. **Inovação frugal à luz dos princípios da Jugaad**: Estudo de múltiplos casos em MPES. São Cristovão, 2018, 163f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Sergipe, 2018.

SILVA, I. M.; BORINI, F.; OLIVEIRA, M.; QUAN, X.; Von ZEDTWITZ, M. An indirect metric of frugal innovation from product, open, cost and sustainable innovation scales. In: A. J. McMurray and G. A. de Walls (Eds.). *Frugal innovation – A global research companion*. **Routledge: London**. Chapter 15, p. 241-247, 2020.

SONI, P.; KRISHNAN, R. T. Frugal innovation: alignin theory, pratice and public policy. **Jornal of Indian Business Research**, v. 6, n. 1, p. 29-47, 2014.

SULISTYO, H. S. Innovation capability of SMEs through entrepreneurship, marketing capability, relational capital and empowerment. **Asia Pacific Management Review**, v. 21, n. 4, p. 196-203, 2016.

TERWIESCH, C.; ULRICH, K. T. Innovation Tournaments: Creating and Selecting Exceptional Opportunities. **Book Reviews**, v. 27, p. 616-622, 2010.

TIWARI, R.; HERSTATT, C. India-a lead market for frugal innovations? Extending the lead market theory to emerging economies. **TIM/TUHH Working Paper**, n. 67, 2012

THOMPSON, E. R. Individual entrepreneurial intent: Construct clarification and development of an internationally reliable metric. **Entrepreneurship theory and practice**, v. 33, n. 3, p. 669-694, 2009.

TOMOYOSE, F. H; DO SANTOS, I. C.; DE FARIA, A. C. The Influence of Open Innovation on Domestic Sales in Brazilian Industry: An Analysis of the Innovation Survey 2014 Based on Structural Equation Modeling. **Brazilian Business Review**, v. 16, n. 3, p. 222-38, 2019.

VON ZEDTWITZ, M.; CORSI, S.; SØBERG, P. V.; FREGA, R. A typology of reverse innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 32, n. 1, p. 12-28, 2015.

WEYRAUCH, T.; HERSTATT, C. What is frugal innovation? Three defining criteria. **Journal of Frugal Innovation**, v. 2, n. 1, p., 2017.

WEISS, M.; CATTANEO, C. Degrowth—Taking Stock and Reviewing an Emerging Academic Paradigm. **Ecological Economics**, 137, 220-230, 2017.

WONG, K. K. K. Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): techniques using SmartPLS. **Marketing Bulletin**, v. 24, n. 1, 2013.

WUNKER, S.; LUO LAW, J. **Costovation**: Innovation That Gives Your Customers What They Want – and Nothing More, New York: HarperCollins Leadership, 2018.

4.2.3 Artigo 3 – Modelagem da Capacidade Absortiva Individual como preditora da Inovação Frugal em estudantes de pós-graduação

MODELAGEM DA CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL COMO PREDITORA DA INOVAÇÃO FRUGAL EM ESTUDANTES DE PÓS GRADUAÇÃO

RESUMO

O objetivo desse estudo é avaliar as dimensões da capacidade de absorção individual em inovações frugais de estudantes de pós-graduação de uma universidade brasileira. Para a coleta de dados, o método utilizado foi *Survey* e nas análises, uso de técnica de modelagem de equações estruturais (SEM), com *Software Smart PLS®* v. 3.3.3, utilizando dados coletados de 462 estudantes de diferentes cursos de pós-graduação. O instrumento de pesquisa foi composto por três blocos, o primeiro buscou conhecer o perfil sociodemográfico dos estudantes, no segundo, as escala de Capacidade de Absorção Individual (CAI) e de Inovação Frugal (IF). Os resultados demonstram que as dimensões da Capacidade de Absorção Individual impactam as dimensões da Inovação Frugal, apontando que os estudantes analisados tem capacidade de exploração em inovação aberta, inovação sustentável, inovação de produtos e inovação em custos. Confirmou-se confiabilidade nas escalas CAI-IF para medição das dimensões da capacidade absorptiva individual em inovação frugal. Assim, esse estudo representa uma importante contribuição para o avanço nas discussões de CAI e IF no contexto acadêmico.

Palavras-chave: Dimensões de capacidade absorptiva individual. Dimensões da inovação frugal. Estudantes de pós-graduação. Modelagem de equação estrutural.

MODELING OF INDIVIDUAL ABSORTIVE CAPACITY AS PREDICTOR OF FRUGAL INNOVATION IN POST GRADUATION STUDENTS

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the individual absorption capacity in frugal innovations of graduate students from a Brazilian university. For data collection, the method used was *Survey* and in the analysis, use of structural equation modeling (SEM) technique, with *Smart PLS®* v software. 3.3.2, using data collected from 462 students from different postgraduate courses. The research instrument consisted of three blocks, the first of which sought to know the sociodemographic profile of the students, in the second, the Individual Absorption Capacity (CAI) and Frugal Innovation (IF) scales. The results demonstrate that the dimensions of the Individual Absorption Capacity impact the dimensions of Frugal Innovation, pointing out that the students analyzed have the ability to explore open innovation, sustainable innovation, product innovation and cost innovation. Reliability was confirmed on the CAI-IF scales for measuring the dimensions of individual absorptive capacity in frugal innovation. Thus, this study

represents an important contribution to the advancement of CAI and IF discussions in the academic context.

Keywords: Dimensions of individual absorptive capacity. Dimensions of frugal innovation. Graduate students. Structural equation modeling.

1 INTRODUÇÃO

As empresas buscam firmar parcerias com instituições geradoras e difusoras de conhecimento científico e tecnológico, neste sentido, a universidade tem muito a contribuir, fomentando com pesquisas acessos a novas fontes de conhecimento para a inovação (MURTIC et al., 2018), pois sabe-se que a transferência de conhecimento reduz significativamente custos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), contribuindo com novas estratégias e vantagem competitiva.

A absorção do conhecimento (CA) foi introduzida por Cohen e Leninthal (1990) como um modelo tridimensional, mais tarde Zahra e George (2002) reconceituaram a capacidade de absorção e introduziram a dimensão da transformação e distinguiram o potencial de capacidade de absorção (PAC) que compreende as dimensões aquisição e assimilação de novos conhecimentos e a (RAC) que compreende as dimensões de transformação e exploração dos novos conhecimentos.

Nesse sentido a capacidade de absorção de conhecimento é um processo interativo entre conhecimento e aprendizagem. Flatten et al. (2011) citam que poucos estudos de CA foram aplicados ao contexto individual, das relações dos indivíduos com as dimensões da CA. Prexl et al. (2020), em sua pesquisa concluíram que o indivíduo tem papel central na inovação e absorção de novos conhecimentos, influenciando de forma direta e positiva os processos e estrutura de uma organização.

Conforme Prexl et al. (2020), a exploração individual é considerada importante na combinação com os conhecimentos para criar novos bens, serviços, processos ou formas organizacionais, assim, os estudantes de pós-graduação são ativos na dimensão exploração da capacidade de absorção individual.

A inovação tem papel relevante no desenvolvimento de novos produtos e processos, seja através do conhecimento científico, tecnológico ou diante de suas relações de P&D (ALMULHIM, AF, 2021). Diante disso, a inovação do tipo frugal tem sido pauta de inúmeros estudos em diferentes contextos (ALBERT, 2019; HOSSAIN, 2018; ZESCHKY et al., 2011) mas ainda faltam pesquisas que busquem compreender e

investiguem a inovação frugal no contexto da gestão do conhecimento, seu compartilhamento e sua transferência (ANANTHRAM; CHAN, 2019; BENCSIK et al., 2016; FISCHER et al., 2020; ALMULHIM, AF (2021). Nesse contexto, encontrou-se somente um estudo, dos autores Dost et al. (2019), que examinou o impacto das fontes de conhecimento na inovação frugal através de um estudo com PMEs da Arábia Saudita.

Para Cadeddu et al. (2019) e Mortazavi et al. (2020) diversas fontes de conhecimento podem facilitar ou introduzir a Inovação Frugal, desta maneira, os autores destacam as universidades empreendedoras como fontes de conhecimento, capazes de contribuir com o desenvolvimento de produtos econômicos, com aumento da produtividade da organização.

Por conseguinte, esta pesquisa oferece a possibilidade de compreensão da dinâmica da absorção de conhecimento nas suas quatro dimensões pautadas na teoria (ZAHRA; GEORGE, 2002) no ambiente acadêmico. Já que a capacidade de aquisição, assimilação, transformação e exploração em estudantes de pós-graduação envolvidos no desenvolvimento de pesquisa e ciência alinhadas ao desenvolvimento de produtos, serviços ou processo frugais.

Conforme já relatado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2018) o conhecimento científico e o tecnológico, impulsionados pelos fluxos de investimentos em indústrias de tecnologia, em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e capital humano, vêm projetando um novo significado ao conceito contemporâneo de produtividade. Assim, esta pesquisa contribui com as teorias existentes, ainda que embrionárias, a respeito da capacidade de absorção do conhecimento a nível individual em inovação frugal.

Nesse sentido, o objetivo principal do presente estudo é examinar os efeitos das capacidades absorptivas individuais do conhecimento na Inovação Frugal, investigando como se dá o impacto dessas capacidades de conhecimento na Inovação Frugal, e por fim, compreender se a capacidade de absorção dos indivíduos afeta de alguma forma a Inovação Frugal.

Para auxiliar na compreensão, esse estudo encontra-se estruturado em quatro partes, sendo essa introdução a primeira. A segunda, refere-se a revisão da literatura sobre a capacidade absorptiva do conhecimento individual e inovações frugais. Na terceira, tem-se o caminho metodológico percorrido. Após, traz-se a discussão dos resultados da análise de dados e, as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando a necessidade de sustentação das temáticas abordadas nessa pesquisa, nesta seção de referencial teórico, buscou-se descrever e fundamentar os tópicos da capacidade absorptiva individual e suas dimensões: capacidade de aquisição, de assimilação, de transformação e de exploração, além de inovação frugal e suas dimensões: inovação aberta, de custo, sustentável e de produto, apresentando de forma breve conceitos e instrumentos de pesquisa.

2.1 CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL (CAI) E SUAS DIMENSÕES

Muitos estudos abordam capacidade de absorção em diferentes níveis: individual (COHEN; LEVINTHAN, 1990), intraorganizacional (SZULANSKI, 1996), organizacional (COHEN; LEVINTHAN, 1990; SCHMIDT, 2010), díade de aprendizagem (LANE; LUBATKIN; 1998), intra distrito (CAMISÓN; FORÉS, 2011) e inter aliança (LEE; LIANG; LIU, 2010;).

A capacidade absorptiva pode ser abordada em nível organizacional, mas também em nível individual, onde autores denominam de caráter cumulativo, onde a memória dos conhecimentos do indivíduo é associada ao processo de aprendizagem (COHEN; LEVINTHAL, 1990; FERNANDEZ-DE-LUCIO; VERGAJURADO; GUTIERREZ-GRACIA, 2008). Nesse sentido, a capacidade absorptiva das organizações interliga as habilidades e conhecimentos dos indivíduos nela inseridos. Dessa forma, para que os indivíduos possam desenvolver sua capacidade absorptiva individual (CAI), é necessário investimento no desenvolvimento de capital humano, aumentando assim sua capacidade absorptiva (COHEN; LEVINTHAL, 1990; KIM; MAUBOURGNE, 1998). Sob essa perspectiva os autores Wang, Feng e Liu (2015) desenvolveram a capacidade absorptiva individual para identificação, assimilação e transformação do conhecimento, e também do comportamento dos indivíduos possibilitando dessa forma um melhor entendimento desempenho dos indivíduos.

O nível individual de capacidade de absorção está na capacidade de reconhecer, assimilar, explorar e transformar o conhecimento externo. As capacidades absorptivas individuais são fundamentais para gestão do conhecimento, bem como o papel que os indivíduos desempenham em absorver conhecimento externo (VOLBERBA; FOSS;

LYLES, 2010).

Outros estudos que defendem ser a capacidade absorptiva em nível individual relacionada ao âmbito organizacional foram realizados pelos autores Da Silva, Eduardo et al. (2016) e Fuchs, Rosseto e Carvalho (2016). Esses, corroboram com Cohen e Levinthal (1990) em relação a compreensão e interpretação do conhecimento adquirido do ambiente externo ser dependente da assimilação de cada indivíduo inserido na organização.

Em seus estudos, Cohen e Levinthal (1990) e Vega-Jurado et al. (2008), utilizaram além da capacidade absorptiva outro construto voltado no contexto acadêmico, a capacidade de absorptiva científica, que pode sob a perspectiva da capacidade da organização absorver conhecimentos criados e absorvidos nas Instituições de Ensino Superior - IES, Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) e, congressos científicos. Para os autores, as universidades podem potencializar seu capital intelectual através da capacidade absorptiva, criando e compartilhando conhecimento, condição necessária para o sucesso e desempenho superior das IES.

Estudos realizados na última década têm sido realizados com foco na capacidade absorptiva individual, contribuindo dessa forma para que a temática se desenvolva rapidamente. Autores corroboram que as características individuais tem relação direta com a capacidade absorptiva organizacional e pontuam que a qualificação dos indivíduos afeta o processo de adquirir, assimilar, explorar e aplicar o conhecimento. Diante disso, concluem que o conhecimento adquirido do ambiente externo dependente da assimilação de cada indivíduo inserido na organização (COHEN; LEVINTHAL 1990; DA SILVA, EDUARDO et al. 2016; DA SILVA TEIXEIRA, 2016; FUCHS, ROSSETO; CARVALHO, 2016).

2.2 INOVAÇÃO FRUGAL (IF) E SUAS DIMENSÕES

Para Silva, Etiel (2018) ainda é direcionada pouca atenção para examinar os esforços de inovação das empresas locais de países em desenvolvimento. Dessa maneira, em seu estudo, apresenta como objetivo averiguar a associação entre determinadas capacidades organizacionais que auxiliam no desenvolvimento de inovação frugal. Assim, defende que proposição de valor da inovação frugal manifeste o novo por menos, baseado na interação dos seguintes conceitos: inovação em custo, inovação sustentável, inovação aberta e inovação em produto.

No modelo proposto por Silva e Etiel (2018), validado no contexto organizacional, as capacidades organizacionais (produção; tecnológica; capital humano e; marketing) são construtos exógenos, enquanto a inovação frugal é um construto endógeno. Desta maneira, a escala de IF é composta com itens mensurados pelos autores Abulrub e Lee (2012) – *Open Innovation*; Chen, Lai e Wen (2006) e Chen (2008) – *Sustainable Innovation*, Afonso et al. (2008) – *Cost Innovation* e, *Product Innovation* com os autores Gunday et al. (2011).

Buscando validação no contexto universitário, sob a percepção de estudantes de graduação, os autores Bresciani et al. (2020) realizaram um estudo com o objetivo de analisar a influência da intenção empreendedora nas dimensões de inovação frugal, utilizando o instrumento validado de Silva, Etiel (2018). Para a escala de inovação frugal foram aplicadas as dimensões *Open Innovation* - Inovação Aberta (OI) de Abulrub e Lee (2012); *Sustainable Innovation* – Inovação Sustentável (SI) de Chen (2008); *Cost Innovation* – Inovação em Custos (CI) de Afonso et al. (2008) e, *Product Innovation* – Inovação de Produtos (PI) de Gunday et al. (2011). O instrumento foi aplicado com a escala Likert de 5 pontos de verificação, indo desde discordo totalmente à concordo totalmente.

2.2.1 Inovação em Produto

O Manual de Oslo (OECD, 2018) propõe como principal conceito de inovação um produto ou processo novo ou aprimorado, ou ainda, uma combinação dos mesmos, mas que apresentem características ou atributos que diferem significativamente dos produtos ou processos anteriores produzidos pela organização e que foi disponibilizado para usuários em potencial. Assim, a inovação de produto e serviço –incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, facilidades de uso ou outras características funcionais (OECD, 2018, p. 56).

Gunday et al. (2011, p. 663) pontuam que —a inovação de produtos é um processo difícil, impulsionado pelo avanço das tecnologias, mudanças nas necessidades dos clientes, encurtamento dos ciclos de vida dos produtos e aumento da concorrência global. Nesse sentido, explicam que empresas alcançam diferencial competitivo e aumento de participação no mercado, conforme o nível de importância que atribuem a inovação.

Dessa maneira, os autores validaram a escala de inovação em produtos. Nesse modelo, abrange-se análise dos últimos três anos, demonstrando o que a empresa implementou em inovação em produtos. Em relação aos produtos, os itens apontam aumento da qualidade, diminuição de custos de fabricação, facilidade de uso, novidades com uso de componentes materiais, especificações técnicas e funcionalidade totalmente diferente das atuais (GUNDAY et al., 2011).

2.2.2 Inovação Aberta

Chesbrough e Appleyard (2007) pontuam que empresas tem experimentado novos modelos de negócios, principalmente no setor de tecnologia e no desenvolvimento de medicamentos, utilizando a criatividade coletiva dentro de uma comunidade de inovadores, como meio de expandir a criação de valor organizacional. Com isso, a inovação aberta torna-se um equilíbrio dos princípios da estratégia tradicional nos negócios. Antes, no modelo tradicional, os projetos se mantinham estruturados na base científica e tecnológica da empresa, ocorria o chamado processo de entrada no departamento de P&D, com saída para o mercado. Já, no modelo aberto, durante o processo, são consideradas várias entradas e saídas, com fontes de conhecimento internas e externas à empresa.

Nesse sentido, a inovação aberta trata-se de uma estratégia que –equilibra as poderosas forças de criação de valor que podem ser encontradas em indivíduos criativos, comunidades de inovação e iniciativas de colaboração com a necessidade de capturar valor para sustentar a participação continua e apoio a essas iniciativas (CHESBROUGH; APPELYARD, 2007, p. 76). Já, West et al. (2014, p. 806) pontuam que a inovação aberta é um –processo de inovação distribuída, baseada em fluxos de conhecimento gerenciados propositalmente através das fronteiras organizacionais, usando mecanismos pecuniários e não pecuniários de acordo com o modelo de negócio da organização.

A partir dos conceitos de inovação aberta, a escala proposta por Alburub e Lee (2012) apresenta itens que medem a cooperação entre parceiros externos como universidades, institutos de pesquisa e empresas, que verifica as necessidades de clientes e ainda, tecnologias internas e externas, na venda ou compra de propriedade intelectual, patentes, direitos autorais ou marcas registradas.

2.2.3 Inovação em Custo

Williamson (2010, p. 348) pontua que a nova geração de organizações de mercados emergentes, tem competido cada vez mais com empresas estabelecidas, oferecendo produtos e serviços personalizados, variados e com alta tecnologia, para consumidores em massa, a preços drasticamente baixos. Assim, pontua que modelos de negócios baseados em diferenciação e foco estão sendo ameaçados por organizações que utilizam a inovação de custos para oferecer produtos aos consumidores, apresentando maior utilidade e preço menor. Para tanto, descreve que a inovação de custo apresenta três fatores importantes, sendo eles: i) oferecer aos clientes alta tecnologia a baixo custo; ii) apresentar aos clientes variedades a baixo custo e; iii) mover produtos de nicho para o mercado de massa. Desta maneira, a inovação de custos pode exigir dos gestores análises de suas estruturas de custos em busca de novas maneiras de fazer mais com menos.

Conforme o conceito de inovação em custo, a escala desenvolvida e validada por Afonso et al. (2008), denominada *target cust* (custo alvo), oferece itens que avaliam desde o preço de venda mínimo alcançável e a margem de lucro exigida para determinar o custo permitido de um novo produto. Silva, Itiel (2018, p. 99) aponta que —o principal objetivo ao utilizar essa escala é garantir que não sejam introduzidos no mercado produtos que não são rentáveis e que possibilite alcançar uma compensação ideal entre custo, funcionalidade e qualidade.

2.2.4 Inovação sustentável

Boons et al. (2013) afirmam que não há consenso quando se trata do conceito de inovação sustentável, assim, a literatura tem apresentado diferentes termos. Entre eles, os mais utilizados são: inovação sustentável, ecoinovação, tecnologias mais limpas e recentemente, termo focado no aspecto social com iniciativas voltadas para a base da pirâmide, conforme propõe Prahalad e Hart (2008). Nesse sentido, apoiados em Carrillo-Hermosilla, Del Río e Könnölä (2010), Boons et al. (2013) defendem o conceito de inovação sustentável como ‘inovação que melhore o desempenho da sustentabilidade’, abarcando critérios ecológicos, econômicos e sociais.

Conforme Bos-Browers (2010, 431), a inovação contribui com a lucratividade e permanência competitiva de uma organização, portanto, é considerada o motor de

crescimento econômico de um país. Ainda, o autor pontua que há argumentos não econômicos, que se concentram em um melhor desempenho corporativo social e ambiental. Com isso, afirma que a inovação sustentável consiste na direção à melhoria dos processos tecnológicos e a redução dos custos de produção. Assim a inovação sustentável pode ser conceituada como a renovação ou melhoria de produtos, serviços ou processos que proporcionam um desempenho econômico aprimorado, mas também um desempenho ambiental e social aprimorado, tanto a curto quanto a longo prazo.

Conforme discussão da literatura sobre a temática, a escala de inovação sustentável de Chen, Lai e Wen (2006) e Chen (2008) é proposta para analisar as inovações organizacionais relacionadas à demanda ambiental, relacionadas ao uso de materiais menos poluentes, diminuição de consumo de energia, diminuição de defeitos e reposições e ainda, reciclagem, reutilização e decomposição de materiais.

2.3 Elaboração das hipóteses da pesquisa

Conforme Barros (2008, p. 306), “[...] uma hipótese bem construída oferece uma ponte, mesmo que provisória, entre a Teoria e o Método e procedimentos de pesquisa, para além de ajudar a delimitar o próprio tema em questão, trazendo-lhe uma feição problematizadora”.

Severino (2002, p. 61) pontua que —as hipóteses particulares são ideias cuja demonstração permite alcançar as várias etapas que se deve atingir para a construção total do raciocínio. Desta forma, apresentados os estudos que fundamentam essa pesquisa, foram elaboradas as seguintes hipóteses:

H₁: Existe relação estatisticamente significativa entre Capacidade Absortiva e Inovação Frugal.

Com base no exposto, a hipótese 1 pode ser desdobrada em outras dezesseis hipóteses, relacionando-se com cada dimensão da Inovação Frugal (Inovação aberta, inovação sustentável, inovação em custos e inovação em produtos) com a Capacidade Absortiva (Aquisição, Assimilação, Transformação e Exploração).

H_{1a}: A Capacidade de Aquisição do Conhecimento está relacionada com a Inovação em Custo;

H_{1b}: A Capacidade de Aquisição do Conhecimento está relacionada com a Inovação Sustentável;

H_{1c}: A Capacidade de Aquisição do Conhecimento está relacionada com a Inovação de Produto;

H_{1d}: A Capacidade de Aquisição do Conhecimento está relacionada com a Inovação Aberta;

H_{1e}: A Capacidade de Assimilação do Conhecimento está relacionada com a Inovação em Custo;

H_{1f}: A Capacidade de Assimilação do Conhecimento está relacionada com a Inovação Sustentável;

H_{1g}: A Capacidade de Assimilação do Conhecimento está relacionada com a Inovação de Produto;

H_{1h}: A Capacidade de Assimilação do Conhecimento está relacionada com a Inovação Aberta;

H_{1i}: A Capacidade de Transformação do Conhecimento está relacionada com a Inovação em Custo;

H_{1j}: A Capacidade de Transformação do Conhecimento está relacionada com a Inovação Sustentável;

H_{1k}: A Capacidade de Transformação do Conhecimento está relacionada com a Inovação de Produto;

H_{1l}: A Capacidade de Transformação do Conhecimento está relacionada com a Inovação Aberta;

H_{1m}: A Capacidade de Exploração do Conhecimento está relacionada com a Inovação em Custo;

H_{1n}: A Capacidade de Exploração do Conhecimento está relacionada com a Inovação Sustentável;

H_{1o}: A Capacidade de Exploração do Conhecimento está relacionada com a Inovação de Produto.

H_{1p}: A Capacidade de Exploração do Conhecimento está relacionada com a Inovação Aberta.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Para a pesquisa, optou-se pela abordagem quantitativa, com objetivo descritivo. Cervi (2009, p. 128) afirma que primeiramente só se quantifica o que se sabe que existe, nesse sentido, –quantitativistas consideram que os fenômenos|| sociais podem ser explicados a partir da sua representação em números, usados em análises que permitem

generalizações, indicação de relações de causalidade e, como consequência, para validação ou rejeição de teorias. Diante disso, Gil (1999, p. 46) explica que —as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveisl.

Quanto ao método, utilizou-se levantamento *Survey*. Conforme Freitas *et al.* (2000), esse tipo de levantamento é útil para identificar e descrever características de uma determinada população-alvo, informações e conclusões, a partir da coleta de dados com um instrumento pré-definido, normalmente um questionário. Esse método serve de base para as análises estatísticas das variáveis estudadas. Assim, nesse estudo, para a análise descritiva dos dados utilizou-se inicialmente o *software* SPSS versão 26, onde se buscou compreender o perfil dos estudantes que participaram da pesquisa.

Essa pesquisa encontra-se registrada na Plataforma Brasil com o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº. 12457019.1.0000.5346, constituindo-se na aplicação de um questionário com três seções, sendo a primeira, questões objetivas sobre dados sociodemográficos dos participantes. A segunda seção, uma dimensão da Escala de Capacidade Absortiva Individual (CAI) e a terceira, quatro dimensões da Escala de Inovação Frugal, ambos com Escala *Likert* de cinco pontos, com opções de discordo totalmente a concordo totalmente.

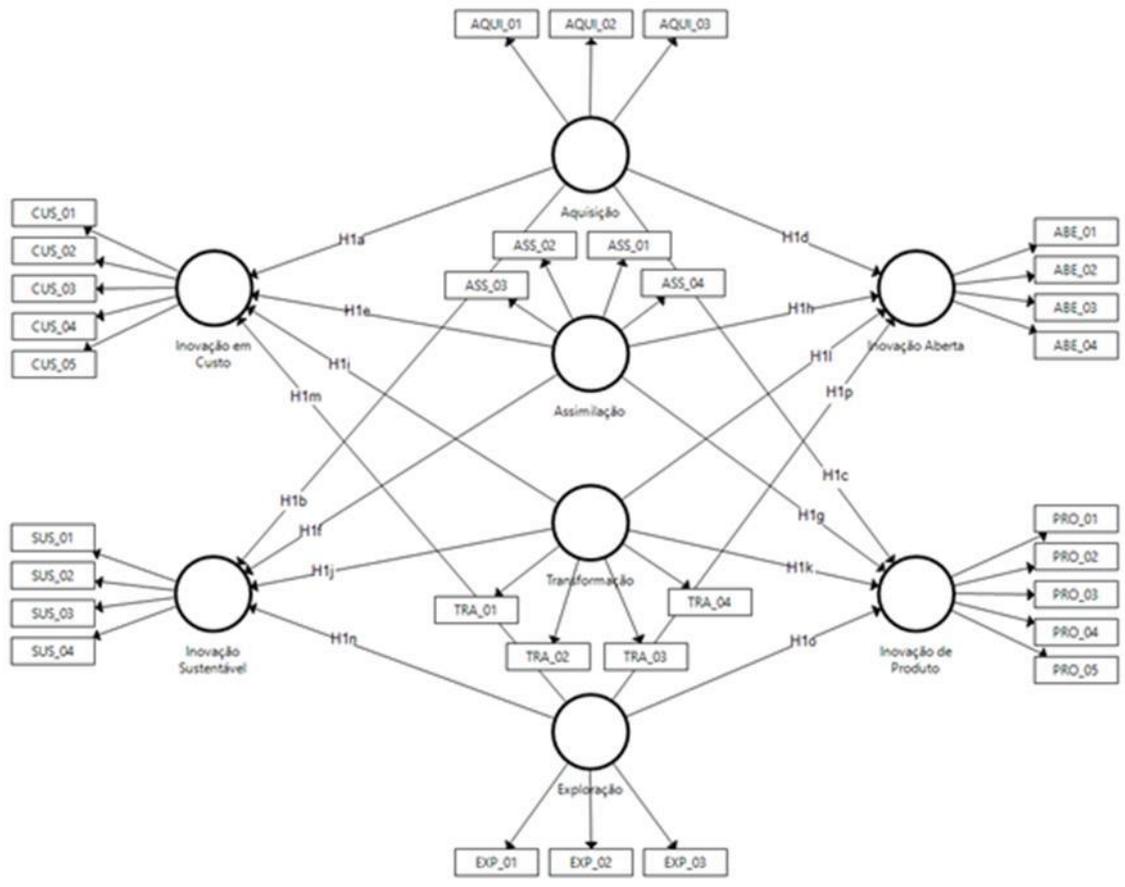
A amostra foi composta por 462 estudantes de pós-graduação. Para o questionário de Capacidade absorptiva de individual foi utilizada o instrumento de Silva, Eduardo *et al.* (2016) e na terceira parte a escala de Inovação Frugal validada no contexto brasileiro por Silva, Etiel (2018) e Bresciani *et al.*, (2020), composta por quatro dimensões reflexivas, com itens mensurados pelos autores Alburub e Lee (2012) – *Open Innovation (OI)*, composta por quatro itens; Chen, Lai e Wen (2006) – *Sustainable Innovation (SI)*, composta por quatro itens; Afonso *et al.*, (2008) – *Cost Innovation (CI)*, composta por cinco itens e, *Product Innovation (PI)* com os autores Gunday *et al.*, (2011), composta por cinco itens.

Para análise das hipóteses foi utilizada a técnica de modelagem de equações estruturais (SEM), conforme Hair Jr. *et al.* (2014) a técnica de Modelagem de Equações se conceitua por combinar elementos de regressão múltipla (examinando relações de dependência) e da análise fatorial (representando construtos não diretamente observados), estimando assim relações de dependência simultânea.

A análise do diagrama de caminho e suas relações entre variáveis latentes e suas

respectivas variáveis observadas, e hipóteses propostas na pesquisa são mostradas na Figura 1 e no diagrama 1.

Figura 1 - Modelo de caminho das dimensões CAI- IF



Fonte: *Software Smart PLS*® v. 3.3.3 (Ringle et al., 2015).

Na Figura 1, observa-se que o modelo de mensuração formado por 4 variáveis exógenas e independentes (capacidade de aquisição, capacidade de assimilação, capacidade de transformação e capacidade de exploração) que conectam 4 variáveis endógenas e dependentes (inovação aberta, inovação sustentável inovação de produto e inovação em custo), com um total de 16 hipóteses e 32 questões (indicadores).

Nesse sentido na Tabela 1, apresenta-se o diagrama de caminhos que tem por finalidade descrever as equações estruturais.

Tabela 1 - Diagrama de caminhos inicial para o modelo

Dimensões Endógenas	=	Dimensões Exógenas	+	Erro
CUS	=	β_1 AQUI + β_2 ASS + β_3 TRA + β_4 EXP	+	ϵ_{CUS}
SUS	=	β_5 AQUI + β_6 ASS + β_7 TRA + β_8 EXP	+	ϵ_{SUS}
PRO	=	β_9 AQUI + β_{10} ASS + β_{11} TRA + β_{12} EXP	+	ϵ_{PRO}
ABE	=	β_{13} AQUI + β_{14} ASS + β_{15} TRA + β_{16} EXP	+	ϵ_{ABE}

Fonte: Dados da pesquisa com base em Hair Jr., Gabriel e Patel (2014).

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A primeira etapa para validação, conhecida como Avaliação do Modelo de Mensuração busca assegurar a confiabilidade do modelo, através da avaliação do Alfa de Cronbach (α); Confiabilidade Composta (ρ_c); Variância Média Extraída – AVE (*Average Variance Extracted*); Cargas Fatoriais Cruzadas; Critério Fornell-Larcker e Critério *Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)* confirmado pelo método *Boostrapping*.

Na segunda etapa, conhecida como Avaliação do Modelo Estrutural através da Avaliação da Colinearidade (VIF); Coeficiente de determinação (R^2) confirmado pelo método *Boostrapping*; tamanho do efeito (f^2) confirmado pelo método *Boostrapping*; confirmação das hipóteses pelo teste t de Student determinado pelo método *Boostrapping* e por fim, relevância preditiva (Q^2) confirmado pelo método *Blindfolding*.

A análise confiabilidade composta se refere à quantidade de questões sobre cada variável, as questões devem ter a capacidade de explicar a variável. Para alcançar essa resposta é necessário se elas são suficientes para calcular o *Alfa de Cronbach*, a confiabilidade composta e a Variância Média Extraída (VME).

Já o teste de validade convergente (variância média extraída ou AVE) buscando os valores das cargas fatoriais, a validade convergente, a confiabilidade e a validade discriminante dos modelos de mensuração reflexivos (Ringle et al., 2014).

Conforme apontamentos de Ringle et al. (2014), a partir dos dados da amostra e a alocação das variáveis observadas nas suas respectivas variáveis latentes, nesse estudo a análise foi satisfatória, os valores de todas as cargas fatoriais, de acordo com o parâmetro (valores > 0,70). Em seguida, foram realizados os testes de validade convergente (variância média extraída ou AVE) e confiabilidade (consistência interna e confiabilidade composta). Os resultados atenderam aos requisitos de obtenção de valores superiores a 0,50 para AVE e valores superiores a 0,70 para a consistência interna (α de *Cronbach*) e a confiabilidade composta (Hair Jr. et al., 2005). Inicia-se

então a análise do modelo de mensuração. A Tabela 2 demonstra os resultados encontrados.

Tabela 2 - Consistência interna e validade convergente

Dimensões	Alfa de Cronbach	Confiabilidade composta	Variância Média Extraída (VME)
Aquisição (AQU)	0,696	0,821	0,605
Assimilação (ASS)	0,851	0,877	0,642
Exploração (EXP)	0,840	0,903	0,757
Transformação (TRA)	0,868	0,910	0,716
Inovação Aberta (ABE)	0,844	0,895	0,681
Inovação Sustentável (SUS)	0,939	0,956	0,846
Inovação de Produto (PRO)	0,951	0,962	0,837
Inovação em Custo (CUS)	0,925	0,943	0,769

Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Para Chin (1998) e Hair Jr. et al. (2005) a análise de confiabilidade de item está relacionada a qualidade de itens (perguntas), confirmando a correlação dos itens, sendo assim, o valor maior ou igual a 0,70. Nesse sentido, Chin (1998) pontua que, caso a pergunta não alcance a confiabilidade de item, deve-se retirá-la do questionário, que chama de depuração. Dessa forma, pode-se observar na Tabela 3 a validade discriminante, que todas as variáveis observadas (VO's) atenderam ao critério das cargas fatoriais cruzadas, ou seja, as cargas fatoriais das VO's com a variável latente (VL) original são maiores do que as cargas fatoriais com as demais variáveis latentes (VL's) das escalas EIE-EIF.

Tabela 3 – Cargas fatoriais cruzadas

Indicadores	Dimensões							
	AQU	ASS	EXP	TRA	ABE	SUS	PRO	CUS
AQUI_01	0,764	0,283	0,343	0,367	0,156	0,142	0,084	0,095
AQUI_02	0,751	0,550	0,216	0,275	0,057	0,076	0,028	0,033
AQUI_03	0,817	0,553	0,215	0,299	0,103	0,128	0,121	0,095
ASS_01	0,448	0,854	0,363	0,512	0,055	0,040	0,072	0,040
ASS_02	0,502	0,869	0,281	0,364	0,064	0,048	0,037	0,023
ASS_03	0,404	0,731	0,228	0,359	0,040	-0,020	0,013	-0,028
ASS_04	0,474	0,741	0,260	0,380	0,058	-0,010	-0,022	-0,008
EXP_01	0,329	0,341	0,869	0,574	0,230	0,188	0,180	0,167
EXP_02	0,299	0,341	0,891	0,567	0,252	0,164	0,169	0,153
EXP_03	0,275	0,288	0,851	0,520	0,239	0,179	0,176	0,214
TRA_01	0,351	0,421	0,467	0,817	0,188	0,153	0,163	0,152
TRA_02	0,397	0,489	0,512	0,867	0,181	0,167	0,158	0,159
TRA_03	0,280	0,343	0,548	0,855	0,215	0,155	0,149	0,145
TRA_04	0,375	0,485	0,621	0,846	0,223	0,152	0,155	0,143

(continua...)

Tabela 3 – Cargas fatoriais cruzadas

(conclusão...)

Indicadores	Dimensões							
	AQU	ASS	EXP	TRA	ABE	SUS	PRO	CUS
ABE_01	0,164	0,073	0,233	0,187	0,842	0,555	0,532	0,512
ABE_02	0,121	0,078	0,242	0,226	0,843	0,573	0,615	0,636
ABE_03	0,127	0,026	0,228	0,218	0,851	0,537	0,623	0,639
ABE_04	0,078	0,051	0,208	0,150	0,763	0,577	0,551	0,561
SUS_01	0,150	0,025	0,195	0,158	0,641	0,934	0,699	0,698
SUS_02	0,169	0,048	0,191	0,178	0,630	0,937	0,698	0,703
SUS_03	0,134	0,049	0,172	0,187	0,637	0,885	0,749	0,710
SUS_04	0,133	0,025	0,190	0,159	0,577	0,921	0,703	0,735
PRO_02	0,092	0,038	0,140	0,165	0,655	0,707	0,911	0,807
PRO_03	0,148	0,058	0,208	0,180	0,628	0,739	0,914	0,754
PRO_04	0,083	0,062	0,197	0,155	0,655	0,695	0,922	0,774
PRO_05	0,076	0,052	0,197	0,180	0,641	0,694	0,924	0,761
CUS_01	0,112	0,014	0,175	0,143	0,579	0,715	0,676	0,854
CUS_02	0,087	0,036	0,214	0,165	0,583	0,617	0,643	0,854
CUS_03	0,078	0,008	0,182	0,173	0,668	0,689	0,775	0,909
CUS_04	0,084	0,036	0,159	0,149	0,649	0,696	0,823	0,894
CUS_05	0,110	0,028	0,164	0,141	0,646	0,676	0,840	0,874

Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Os próximos testes realizados na primeira etapa da avaliação da mensuração do modelo, são o Teste de Fornell e Larcker e o HTMT (*Heterotrait-Monotrait Ratio*). Conforme Fornell e Larcker (1981) essa análise compara as correlações entre as VL's (r_{ij} para $i \neq j$), nesse sentido, o modelo aponta que devem ser menores do que a raiz quadrada da variância média extraída, com objetivo de assegurar que uma dimensão é independente da outra. Verifica-se na Tabela 4 que os valores da diagonal principal são maiores que os demais ($\sqrt{AVE's} > r_{ij}$), logo a validade discriminante é estabelecida no nível de construção do modelo Fornell e Larcker (1981).

Tabela 4 – Critérios de Fornell-Larker e HTMT

(continua...)

Dimensões	$\sqrt{V.M.E}$	Matriz de Correlação de Pearson							
		AQUI	ASS	EXP	ABE	SUS	PRO	CUS	TRA
AQU	0,778	1,000							
ASS	0,801	0,557	1,000						
EXP	0,870	0,346	0,371	1,000					
ABE	0,825	0,151	0,069	0,276	1,000				
SUS	0,920	0,160	0,040	0,204	0,675	1,000			
PRO	0,915	0,113	0,054	0,201	0,704	0,773	1,000		
CUS	0,877	0,107	0,028	0,206	0,712	0,773	0,852	1,000	
TRA	0,846	0,414	0,514	0,636	0,239	0,185	0,184	0,177	1,000

Tabela 4 – Critérios de Fornell-Larker e HTMT

(conclusão...)

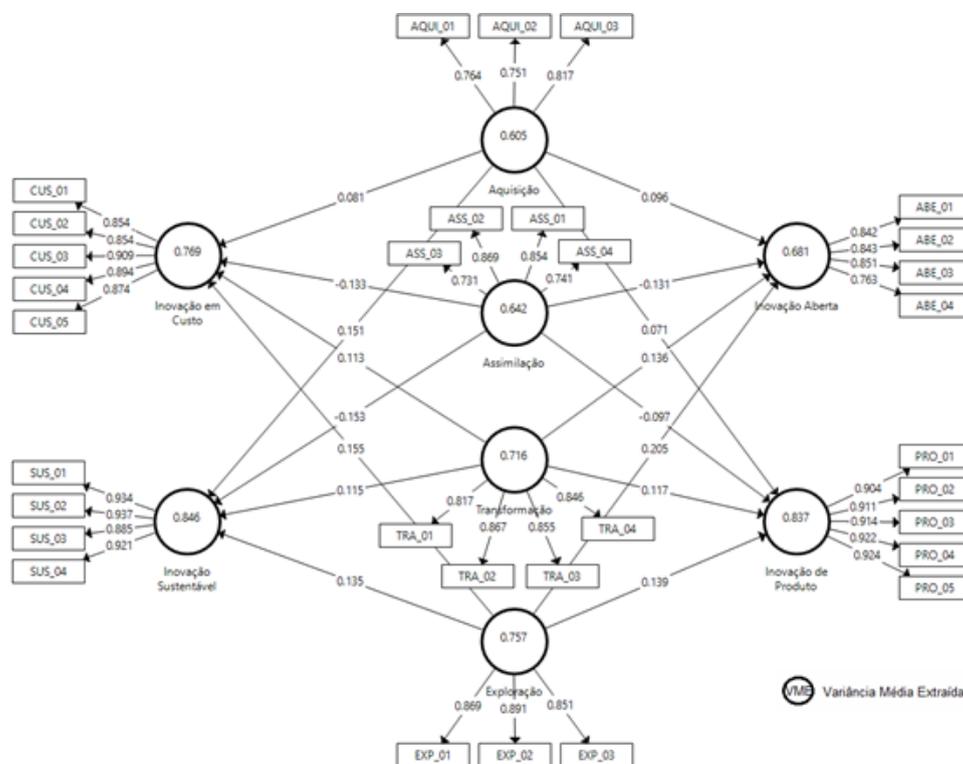
LS (HTMT) _{97,5%}							
AQU							
ASS	0,837						
EXP	0,536	0,503					
ABE	0,298	0,187	0,430				
SUS	0,306	0,124	0,336	0,817			
PRO	0,238	0,132	0,331	0,835	0,860		
CUS	0,236	0,118	0,331	0,861	0,871	0,841	
TRA	0,622	0,652	0,803	0,379	0,306	0,301	0,297

Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Na Tabela 4 tem-se o critério de HTMT, demonstrando que os resultados atendem a exigência do critério, ou seja, os limites superiores, determinados pelo método de *bootstrapping*, utilizando 5.000 subamostras, obtiveram valores menores que 1,00. O modelo então processado resulta um diagrama de caminho, ou seja, a definição de cada indicador (VO) e o tipo de relação com cada dimensão (VL), que serviram de base para a construção do modelo de mensuração conforme demonstra a Tabela 4.

A figura 2 apresenta o modelo de caminhos com suas respectivas hipóteses.

Figura 2 - Modelo de caminho inicial



Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Após avaliação do modelo de mensuração, o modelo poderá ser dito confiável e válido. A próxima etapa buscou avaliar o modelo estrutural e comprovar suas hipóteses. Nesse sentido, Hair Jr. et al. (2017) afirmam que a avaliação do modelo estrutural é realizado pela análise de colinearidade (*Variance Inflation Factor - VIF*); nível de significância do R^2 ; tamanho do efeito f^2 ; avaliação da significância e relevância dos betas do modelo estrutural (teste t de Student); e por fim, pela avaliação da relevância preditiva Q^2 . Dessa maneira, na Tabela 5, a *VIF* indica se há um potencial problema de colinearidade no modelo caso os valores sejam superiores a 5 (HAIR Jr. et al., 2017).

Tabela 5 – Análise de multicolineariedade- Valores de *VIF* para as dimensões do modelo CAI-IF

Dimensões Exógenas	Dimensões Endógenas (Inovação)			
	Aberta	Sustentável	Produto	Custo
Aquisição	1,513	1,513	1,513	1,513
Assimilação	1,687	1,687	1,687	1,687
Exploração	1,702	1,702	1,702	1,702
Transformação	1,993	1,993	1,993	1,993

Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

Observa-se no modelo que todos os valores de *VIF* são menores que 5, atendendo aos pressupostos não há fortes relações entre as dimensões, portanto não há problemas de colinearidade.

A Tabela 6 apresenta as significâncias do coeficiente de determinação (R^2) que explica em graus a influência da variável independente em uma variável dependente, acompanhado pelos valores do tamanho do efeito (f^2), obtidos pelo método de *bootstrapping*.

Tabela 6 - Coeficiente de explicação R^2 e os efeitos f^2 para o modelo de mensuração

Dimensões Exógenas	Dimensões Endógenas (Inovação)			
	Aberta	Sustentável	Produto	Custo
Aquisição	0,007 (0,382)	0,016 (0,248)	0,004 (0,631)	0,005 (0,527)
Assimilação	0,011 (0,179)	0,015 (0,233)	0,006 (0,539)	0,011 (0,315)
Exploração	0,027 (0,106)	0,012 (0,317)	0,012 (0,318)	0,015 (0,242)
Transformação	0,010 (0,295)	0,007 (0,384)	0,007 (0,390)	0,007 (0,405)
R^2	0,095 (0,001)	0,067 (0,006)	0,052 (0,016)	0,057 (0,007)

Fonte: Software SmartPLS®, v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

O coeficiente de determinação (R^2) compreende valores entre 0 e 1. Nesse

sentido, Cohen (1988) descreve as relações como forte ($R^2 > 0,19$), moderadas ($0,075 < R^2 \leq 0,19$) e fracas ($0,02 \leq R^2 \leq 0,075$) avaliando a porção da variabilidade das dimensões preditoras (endógenas). Dessa forma, as dimensões aberta, sustentável, de produto e em custo da inovação frugal (variáveis endógenas), não apresentam resultados significativos, apenas a inovação aberta apresenta uma relação moderada sobre as dimensões da capacidade absorptiva individual (variável exógena) com R^2 de 0,095, enquanto as variáveis exógenas inovação sustentável, inovação de produto e inovação em custos apresentaram fracas relações sobre as variáveis endógenas os R^2 respectivamente (0,067, 0,052 e 0,057). Desta forma, no modelo proposto a inovação aberta é a variável mais explicada pelas dimensões da capacidade absorptiva individual, sendo assim, a inovação aberta é explicada pelo modelo em 0,09%, enquanto a inovação sustentável é explicada com 0,07%, inovação em custo com 0,06% e, inovação em produto explicada em 0,05%.

Quanto às estimativas dos coeficientes de regressão e as correlações nos seus devidos caminhos os betas de regressão nos mostram sua significância, ou seja, a quantidade em graus de liberdade, algumas relações obtiveram betas não significativos, ou seja, não houve uma relação entre as dimensões, são elas: aquisição com inovação aberta, com inovação em custo e com inovação e com inovação em produto. Desta forma, as análises demonstraram que a dimensão assimilação não obteve relação com a inovação de produto, já a dimensão transformação não obteve relação com a inovação em custo, inovação sustentável e inovação de produto.

Quanto aos valores f^2 que avalia a utilidade de cada dimensão para o ajuste do modelo, que segundo Cohen (1988) esses valores são classificados em $f^2 > 0,225$ (grande efeito), $0,075 < f^2 \leq 0,225$ (médio efeito); e $0,02 \leq f^2 \leq 0,075$ (pequeno efeito). Após o modelo ajustado, foi realizada a avaliação da qualidade de ajuste do modelo por intermédio das análises dos coeficientes, interpretados como os betas (b 's) da regressão com os resultados de f^2 descritos na Tabela 6, influenciando na confirmação das hipóteses propostas no modelo, onde a relação das dimensões AQUI e OI (0,007), entre AQUI e OS (0,016), entre AQUI e OP (0,004) e AQUI e OC (0,005), indicando desta forma um pequeno efeito sobre a relação da dimensão aquisição com as dimensões da inovação frugal.

As dimensões entre ASS e OI (0,011), entre ASS E OS (0,015, entre AS e OP (0,006) e entre ASS e OC (0,011) indicam um pequeno efeito sobre a relação da dimensão assimilação com as dimensões da inovação frugal. A dimensão exploração

também apresenta um pequeno efeito sobre todas as dimensões da inovação frugal: EXP e OI (0,027), EXP e OS (0,012), EXP e OP (0,012) e EXP e OC (0,015) e por fim, a dimensão transformação apresenta igualmente as demais dimensões da capacidade absorptiva individual um pequeno efeito sobre todas as dimensões da inovação frugal: TRA e OI (0,010), TRA e OS (0,007), TRA e OP(0,007) e TRA e OC (0,007). Conforme apontamentos de Cohen (2013), pode-se inferir que o modelo apresenta em geral um pequeno f^2 (tamanho de efeito).

Após a avaliação da qualidade do ajuste do modelo, parte-se para a interpretação dos coeficientes de caminho, esses coeficientes através do teste t, que avalia as relações entre as dimensões do modelo.

Os coeficientes de caminho conforme Hair et al. (2014) são medidas que representam as relações hipotéticas entre as dimensões do modelo estrutural (variáveis exógenas → variáveis endógenas), comprovando ou não as hipóteses propostas. A Tabela 7 apresenta a validação dos coeficientes estruturais e suas respectivas hipóteses.

Tabela 7 – Validação dos coeficientes estruturais e suas respectivas hipóteses

Dim. Exógenas	→	Dim. Endógenas	β 's	D. P.	Estat. T ($ \beta / D. P. $)	p-valor	Situação
Aquisição	→	Inovação Aberta	0,096	0,055	1,757	0,079	Rejeita
	→	Inovação Sustentável	0,151	0,064	2,367	0,018	Aceita
	→	Inovação de Produto	0,071	0,062	1,146	0,252	Rejeita
	→	Inovação em Custo	0,081	0,057	1,414	0,157	Rejeita
Assimilação	→	Inovação Aberta	-0,131	0,055	2,366	0,018	Aceita
	→	Inovação Sustentável	-0,153	0,073	2,112	0,035	Aceita
	→	Inovação de Produto	-0,097	0,072	1,347	0,178	Rejeita
	→	Inovação em Custo	-0,133	0,069	1,942	0,052	Aceita
Transformação	→	Inovação Aberta	0,136	0,065	2,100	0,036	Aceita
	→	Inovação Sustentável	0,115	0,065	1,769	0,077	Rejeita
	→	Inovação de Produto	0,117	0,064	1,822	0,068	Rejeita
	→	Inovação em Custo	0,113	0,064	1,756	0,079	Rejeita
Exploração	→	Inovação Aberta	0,205	0,060	3,428	0,001	Aceita
	→	Inovação Sustentável	0,135	0,064	2,119	0,034	Aceita
	→	Inovação de Produto	0,139	0,064	2,161	0,031	Aceita
	→	Inovação em Custo	0,155	0,063	2,473	0,013	Aceita

Fonte: Software SmartPLS[®], v. 3.3.3 (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015).

O resultado demonstra que das dezesseis hipóteses 09 foram aceitas ($p < 0,05$) e 07 foram rejeitadas ($p > 0,05$). As análises confirmaram a relação direta e positiva entre a variável exógena exploração com todas as dimensões endógenas da inovação frugal: H_{1m} : a Capacidade de Exploração do Conhecimento é preditora da Inovação em Custo;

H_{1n}: a Capacidade de Exploração do Conhecimento é preditora da Inovação Sustentável;
 H_{1o}: a Capacidade de Exploração do Conhecimento é preditora da Inovação de Produto;
 H_{1p}: a Capacidade de Exploração do Conhecimento é preditora da Inovação Aberta.

A variável exógena aquisição é apenas preditora da inovação sustentável (H_{1b}: A Capacidade de Aquisição do Conhecimento está relacionada com a Inovação Sustentável), as demais hipóteses relacionando a variável exógena aquisição com inovação aberta, inovação de produto e inovação em custo foram rejeitadas.

A variável exógena assimilação apenas não é preditora da inovação de produto (H_{1g}: A Capacidade de Assimilação do Conhecimento está relacionada com a Inovação de Produto) onde a hipótese foi rejeitada. As demais hipóteses da variável exógena assimilação foram aceitas (H_{1e}: A Capacidade de Assimilação do Conhecimento está relacionada com a Inovação em Custo; H_{1f}: A Capacidade de Assimilação do Conhecimento está relacionada com a Inovação Sustentável e H_{1h}: A Capacidade de Assimilação do Conhecimento está relacionada com a Inovação Aberta).

Em relação a variável exógena transformação é apenas preditora da inovação aberta (H_{1l}: A Capacidade de Transformação do Conhecimento está relacionada com a Inovação Aberta) as demais hipóteses da variável exógena transformação com inovação em custo, inovação sustentável e inovação de produto foram rejeitas (H_{1i}: A Capacidade de Transformação do Conhecimento está relacionada com a Inovação em Custo; H_{1j}: A Capacidade de Transformação do Conhecimento está relacionada com a Inovação Sustentável e H_{1k}: A Capacidade de Transformação do Conhecimento está relacionada com a Inovação de Produto).

A seguir, apresenta-se o cálculo do indicador de Stone-Geisser (Q^2) pelo método *blindfolding*, que tem por objetivo avaliar a precisão do modelo ajustado. Os autores Hair Jr. et al., (2016) usam como critério de avaliação, indicando que valores de Q^2 devem ser maiores que zero. Os valores de 0,02; 0,15 e 0,35 indicam, respectivamente, a relevância preditiva: pequena, média e grande (Tabela 8).

Tabela 8 – Validade preditiva do modelo CAI-IF

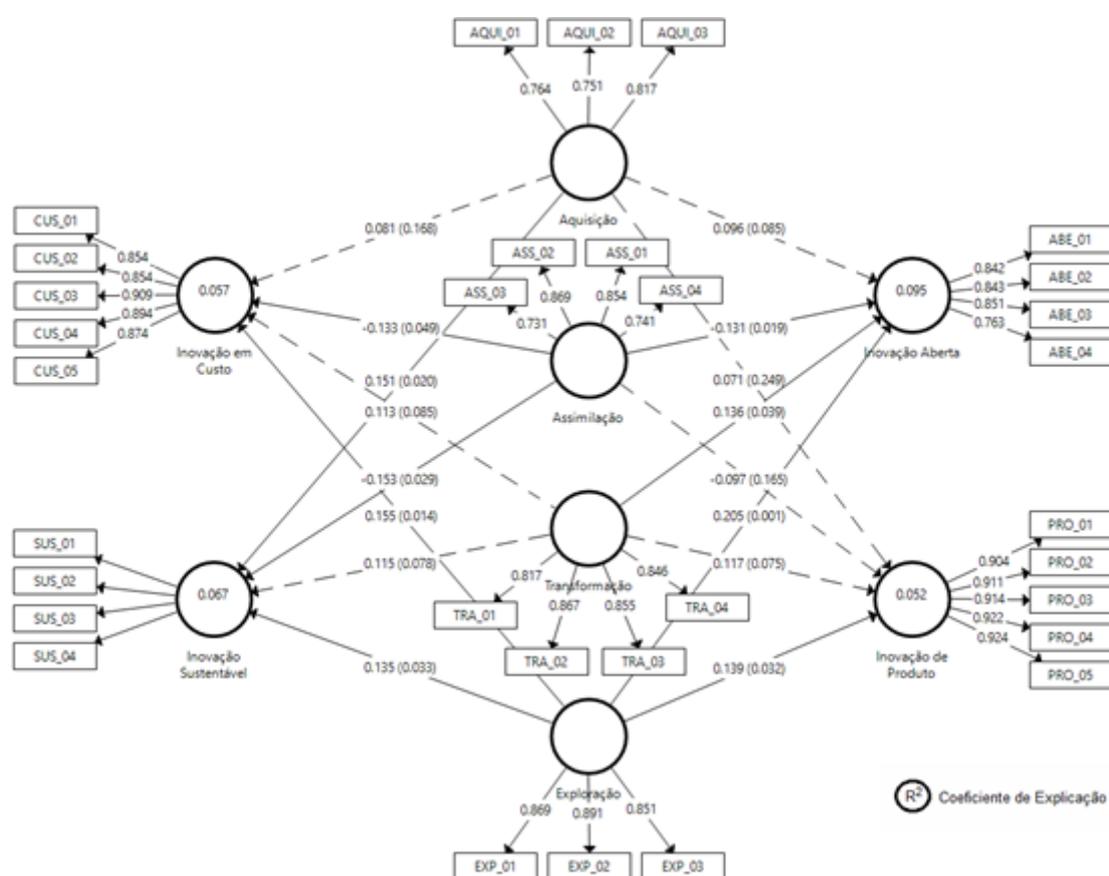
Dimensões Preditivas	SQO	SQE	$Q^2 = 1 - \frac{SQE}{SQO}$
Inovação Aberta	1.852,00	1.741,73	0,060
Inovação Sustentável	1.852,00	1.757,49	0,051
Inovação de Produto	2.315,00	2.221,98	0,040
Inovação em Custo	2.315,00	2.220,51	0,041

SQO = Soma dos Quadrados Observados; SQEE = Soma dos Quadrados dos Erros Estimados

Fonte: *Software Smart PLS® v. 3.3.3 (Ringle et al., 2015).*

Observa-se que todos os resultados indicam a precisão do modelo e apontam todas as dimensões com pequena relevância preditiva, ou seja, dimensões variando de 0,041 a 0,60, ou seja, OI ($Q^2 = 0,060$), SI ($Q^2 = 0,051$), PI ($Q^2 = 0,040$) e OC ($Q^2 = 0,041$). Com isso, finalizadas as etapas de avaliação do modelo, conforme propõe Hair Jr. et al (2014), passa-se para as considerações finais, apontando os principais achados dessa pesquisa. A Figura 3 e a Tabela 9 apresentam os resultados finais do modelo de caminho.

Figura 3 - Modelo de caminhos das dimensões CAI-IF



Fonte: *Software Smart PLS® v. 3.3.3 (Ringle et al., 2015).*

Tabela 9 - Diagrama de caminhos para o modelo final CAI-IF

Dimensões Endógenas	=	Dimensões Exógenas	+	Erro
CUS	=	- 0,133 ASS + 0,155 EXP	+	ϵ_{CUS}
SUS	=	0,151 AQUÍ - 0,153 ASS + 0,135 EXP	+	ϵ_{SUS}
PRO	=	0,139 EXP	+	ϵ_{PRO}
ABE	=	- 0,131 ASS + 0,136 TRA + 0,205 EXP	+	ϵ_{ABE}

Fonte: Dados da pesquisa com base em Hair Jr., Gabriel e Patel (2014).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, o objetivo foi explorar a associação entre as dimensões dos construtos CAI e IF em estudantes de pós-graduação. Identificou-se, por meio das análises de correlação, que a Inovação Aberta é a dimensão mais explicada pelas dimensões da CAI, que possui mais associações significativas para as dimensões de CAI. A análise de equações de mínimos quadrados demonstrou que há a dimensão exploração da CAI possui as ligações mais fortes e significativas com todas as dimensões da Inovação Frugal, aceitando todas as hipóteses propostas no modelo referente a associação entre as dimensões EXP com OI, OS, OP e OC.

Na prática, a globalização conforme Zahra e George (2002) e Nooteboom et al. (2007), é um dos principais motores da inovação aberta (OI), dessa forma, as organizações com parceiros externos são mais ativas em gerar inovação. Sendo assim, no presente estudo capacidade de assimilação, transformação e exploração dos estudantes pode influenciar o desenvolvimento em busca de inovação aberta em 0,09%, sendo a ligação mais forte descoberta nesse estudo.

Corroborando com outros estudos, é possível afirmar que os estudantes de pós-graduação incorporam o conhecimento adquirido, assimilado e transformado em suas operações e rotinas diárias para a aplicação em produtos, serviços ou processos que estejam relacionados com a inovação aberta e sustentável, de produto e em custo, onde se observou a maior ligação com inovação aberta, com um $T = 3,428$, com $0,205$ graus.

Para uma visão geral dos caminhos sólidos (significativos) e pontilhados (insignificantes). A dimensão exploração forma um caminho sólido, ou seja, significativo com as 4 dimensões da inovação frugal) inovação aberta, sustentável, de produto e em custo, conforme apresentado na figura 3. Destaca-se que a dimensão, exploração, engloba habilidades de usar de forma eficaz o conhecimento para criar algo novo, conforme pontuam os autores Flatten et al., (2011), Zahra e George (2002) e Yildiz et al. (2019). Corroborando também com autores que salientam que a exploração depende do uso e implementação do conhecimento, por exemplo, criando assim, competências essenciais para intensificar o conhecimento (COHEN; LEVINTHAL, 1990; LANE et al., 2006; PREXL, 2020).

As tentativas individuais de assimilar o conhecimento externo permitem a exploração, mas esses esforços requerem a abertura, o compromisso e a motivação para reconhecer o valor do conhecimento para transferi-lo para a base de conhecimento

corporativa, e transformá-lo em processos internos ou explorá-lo em novos produtos (HAFKESBRINK; SCHROLL, 2014; SALTER et al., 2015; PREXL, 2020). Nesse sentido, a dimensão transformação forma um caminho sólido e significativo com a Inovação aberta, enquanto a dimensão assimilação forma um caminho sólido e significativo com a inovação aberta e a inovação em custo, corroborando com as descobertas dos estudos de Prexl et al. (2020), corroborando com apontamentos dos autores, quando concluem que tentativas individuais de assimilar o conhecimento externo permitem a exploração, mas esses esforços requerem a abertura, o compromisso e a motivação para reconhecer o valor do conhecimento.

Já a dimensão aquisição forma um caminho sólido e significativo somente com a inovação sustentável. Com isso, conclui-se que as os estudantes de pós-graduação possuem capacidade de exploração de conhecimento ligada de forma direta e positiva com a inovação frugal, ou seja, com suas dimensões: inovação aberta, sustentável, de produtos e em custos. Assim, nessa população analisada a exploração do conhecimento é presente nas práticas diárias dos estudantes, ou seja, explorando em suas pesquisas, na gestão de organizações na qual são proprietários ou colaboradores, ou ainda, em sala de aula, desempenhando o papel de docente. Esta capacidade pode dar origem à criação de produtos frugais, ou melhoria de um produto, serviço, sistema ou processo, com características frugais.

Ainda, o modelo CAI-IF demonstrou ter boas propriedades psicométricas com estudantes de pós-graduação, no entanto, um estudo com indivíduos de nacionalidade, idade e formações diferentes, é importante para confirmar a generalização das escalas CAI-IF. Dessa forma, a limitação foi aplicar em uma amostra de estudantes de pós-graduação. Assim, sugere-se avaliar o desempenho do modelo CAI-IF em amostras com populações de diferentes nacionalidades, idades e formação profissional.

REFERÊNCIAS

AFONSO, P.; NUNES, M.; PAISANA, A.; BRAGA, A. The influence of time-to-market and target costing in the new product development success. **International Journal of Production Economics**, v. 115, p. 559-568, 2008.

ALBERT, M. Sustainable frugal innovation-the connection between frugal innovation and sustentabilidade, **Journal of Cleaner Production**, v. 237, p. 117747, 2019.

ALBURUB, A. G.; LEE, J. Open innovation management: challenges and prospects.

Procedia – Social and Behavioral Sciences, v. 41, p. 130-138, 2012.

ALMULHIM, A. F. O papel das fontes internas e externas de conhecimento sobre a inovação frugal: papel moderador das capacidades de inovação. **International Journal of Innovation Science**. vol. à frente da impressão, nº à frente da impressão. <https://doi-org.ez47.periodicos.capes.gov.br/10.1108/IJIS-09-2020-0130>, 2021.

ANANTHRAM , S.; CHAN , C. Instituições e inovação frugal: o caso de Jugaad. **Asia Pacific Journal of Management**, p.1-30, 2019.

BARROS, J. D´A. A elaboração textual de hipóteses – uma contribuição ao seu esclarecimento no ensino de metodologia. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 33, n. 19, p. 305-328, 2008.

BENCSIK , A.; MACHOVA , R.; TÓTH , Z. Barato e inteligente - simbiose de inovação frugal e gestão do conhecimento. **Problems and Perspectives in Management**, v. 14, n1, p.85-93, 2016.

BOONS, F.; MONTALVO, C.; QUIST, J.; WAGNER, M. Sustainable innovation, bussines models and economic performance: an overview. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p. 1-8, 2013.

BOS-BROWERS, H. E. J. Corporate Sustainability and innovation in SMEs: Evidence of themes and activities in practice. **Business Strategy and Environment**, v. 19, p. 417-435, 2010.

BRESCIANI, S. A. T.; LOPES, L. F.; JOHANN, D. A.; MOURA, G., ALMEIDA, D.; TEIXEIRA, C. E. Modeling entrepreneurial intent as a predictor of frugal innovation in university students. **Revista de Administração da UFSM**, v. 13, n. 3, p. 643-663, 2020.

CADEDDU, S.B.M.; DONOVAN, J.D.; TOPPLE, C.; DE WAAL, G.A.; MASLI, E.K. Frugal Innovation and the New Product Development Process: Insights from Indonesia; Taylor & Francis: London, UK, 2019.

CAMISÓN, C.; FORÉS, B. Knowledge absorptive capacity: new insights for its conceptualization and measurement. **Journal of Business Research**, v. 63, n. 7, p. 707-715, 2010.

CARRILLO-HERMOSILLA, J.; DEL RÍO, P.; KÖNNÖLÄ, T. Diversity of eco-innovations: reflections from selected case studies. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, p. 1073-1083, 2010.

CERVI, E. U. Métodos quantitativos nas ciências sociais: uma abordagem alternativa ao fetichismo dos números e ao debate com qualitativistas. In Jussara Ayres Bourguignon, **Pesquisa social: reflexões teóricas e metodológicas**. Ponta Grossa: TODAPALAVRA, 2009.

CHEN, Y. S. The driver of green innovation and green image – Green core competence. **Journal of Business Ethics**, v. 81, n. 3, p. 531-543, 2008.

CHEN, Y. S.; LAI, S. B.; WEN, S. T. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. **Journal of Business Ethics**, v. 67, p. 331-339, 2006.

CHESBROUGH, H. W.; APPLEYARD, M. M. Open innovation and strategy. **California Management Review**, v. 50, n. 1, p. 57-76, 2007.

CHIN, W. W. Issues and opinion on structural equation modeling. **MIS Quarterly**, v. 22, n. 1, p. 7-16, 1998.

COHEN W.; LEVINTHAL, D. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 1, n. 35, p. 128-152, 1990.

D'AVILA, O. S.; SILVEIRA-MARTINS, E. Proposição e validação de escala para mensuração da capacidade dinâmica produtiva. **Revista Eletrônica de Estratégia e Negócios**, v. 10, n. 1, p. 285-311, 2017.

DA SILVA TEIXEIRA, A. L. et al. Dimensões da capacidade de absorção, qualificação da mão de obra, P&D e desempenho inovativo. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 15, n. 1, p. 139-163, 2016.

DA SILVA, E. R.; D'ARRIGO, F. P.; FURLAN, J.; GANZER, P. P.; OLEA, P. M.; LARENTIS, F.; DORION, E. C. H.; NODARI, C. H.; RADAELLI, A. A. P.; PRODAVON, C.C. Capacidade Absortiva Individual: Uma Perspectiva com Alunos de Administração. **Revista Espacios**, v. 37, n. 1, 2016.

DOST, M.; PAHI, MH; MAGSI, HB; UMRANI, WA. -Effects of knowledge sources on frugal innovation: moderating role of environmental turbulence, **Journal of Knowledge Management**, vol. 23No.7, p.1245-1259, 2019.

FLATTEN, T. C.; ENGELEN, A.; ZAHRA, S. A.; BRETTEL, M. A measure of absorptive capacity: Scale development and validation. **European Management Journal**, v. 29, p. 98-116, 2011.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa Survey. **RAUSP**, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

FUCHS J. P. S.; ROSSETTO C. R.; CARVALHO C. E. A influência da capacidade absorptiva realizada no desempenho da PME vitivinícola. **Revista Desenvolvimento em Questão**, v. 14, n. 37, p. 144-167, 2016.

GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUNDAY, G.; ULUSOY, G.; KILIC, K.; ALPKAN, L. Effects of innovation types on firm performance. **International Journal of Production Economics**, v. 133, p. 662-676, 2011.

HAFKESBRINK, J.; SCHROLL, M. Ambidextrous organizational and individual competencies in open innovation: the dawn of a new research agenda. *J. Innov. Manag.* n. 2, p. 9–46, 2014.

HAIR Jr, F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**, 5 ed., Bookman, Porto Alegre, 2005.

HAIR Jr, F.; HULT, J. G. T. M., RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. **Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**. Sage, Thousand Oaks, 2014.

HAIR Jr., F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M. **A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**, 2 nd ed, Sages, Thousand Oaks, 2017.

HOSSAIN, M. Frugal innovation: a review and research agenda. *Journal of Cleaner Production*, v. 182, 2018.

KIM, W. C.; MAUBOURGNE, R. Procedural justice, strategic decision, and the knowledge economy. *Strategic Management Journal*, v. 19, n. 4, p. 323-338, 1998.

LANE, P. J.; KOKA, B. R.; PATHAK, S. The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review*. v. 31, n. 4, p. 833– 863, 2006.

LANE; P. J.; LUBATKIN, M. Relative absorptive capacity and interorganizational. *Strategic Management Journal*. v. 19, n. 5, p. 461-477, 1998.

LEE, S. C., LIANG, H., & LIU, C. Y. The effects of absorptive capacity, knowledge sourcing strategy, and alliance forms on firm performance. *The Service Industries Journal*, v. 30, p. 2421-2440, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/02642060802635551>>.

MORTAZAVI, S., LAINE, I.; QUARHIE, A.; VAATANEN, J.; GUPTA, S. Multinational company and inclusive innovation at the base of the pyramid: a systematic review of the literature. *International Business and Emerging Economy Companies*, Palgrave Macmillan, Cham, p.19-47, 2020.

MURTIC, S.; OLJACA, R.; KOLESKA, I.; KARIC, L.; TODOROVIC, V. **Response of cherry tomato seedlings to liquid fertiliser application under water stress**. Horticultural Science, Prague, v. 45, n. 1, p. 22-28, 2018.

OECD / Eurostat, Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018.

PRAHALAD, C. K.; HART, S. L. The fortune at the bottom of the pyramid. *Estratégias e Negócios*, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 1-23, 2008.

PREXL, K. M.; HUBERT, M.; HUBERT, M.; GONERA, A. Exploring the individual: an empirical investigation of interrelationships between dimensions of absorptive

- capacity. **International Journal of Innovation Management**, 2020.
- RINGLE, C. M.; SILVA, D.; BIDO, D. S. Modelagem de equações estruturais com utilização do Smart PLS. **REMark – Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 2, p 54-71, 2014.
- RINGLE, C. M.; WENDE, S.; BECKER, J. M. **SmartPLS 3**. Bönningstedt: SmartPLS, 2015.
- RINGLE, C. M.; WENDE, S.; BECKER, J. M. **SmartPLS 3**. GmbH: SmartPLS, 2015. Acesso em mar. 2020, <<https://www.smartpls.com/>>.
- SALTER, A; TER WAL, A. L. J. ; CRISCUOLO, P; ALEXY, O. Open for ideation: Individuallevel openness and idea generation in R&D. **Journal of Product Innovation Management**, v. 32, n. 4, p. 488–504, 2015.
- SCHMIDT, T. Absorptive capacity - one size fits all? A firm-level analysis of absorptive capacity for different kinds of knowledge. **Managerial and Decision Economics**, v. 31, n. 1, p. 1– 18, 2010.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**: 22, ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- SILVA, I. M. **Capacidades Organizacionais para a Inovação Frugal**. (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 2018.
- SZULANSKI, G. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. **Strategic Management Journal**, v. 17, ed. especial de inverno, p. 27-43, 1996.
- VEGA-JURADO, J.; GUTIÉRREZ-GARCIA, A.; FERNÁNDES-DE-LÚCIO, I. Analyling the determinants of firm’s absorptive capacity: beyond R&D. **R&D Management**, v. 38, n. 4, p. 392-405, 2008.
- VOLBERBA, H. W.; FOSS, N. J.; LYLES, M. A. Absorbing the Concept of Absorptive Capacity: How to Realize Its Potential in the Organization Field. **Organization Science**, v. 21, n. 4, p. 931-951, 2010.
- WANG, W.; FENG, Y.; LIU, L. **The Effect of Organizational Levers and the Mediating Role of Individual Absorptive Capacity in Information System Innovation**. In: System Sciences (HICSS), 2015 48th Hawaii International Conference. p. 3780-3789, 2015.
- WEST, J.; SALTER, A.; VANHAVERBEKE, W.; CHESBROUGH, H. Open innovation: the next decade. **Research Policy**, v. 43, p. 805-811, 2014.
- WILLIAMSON, P. J. Cost innovation: preparing for a ‘value-for-money’ revolution. **Long Range Planning**, v. 43, p. 343-353, 2010.
- YILDIZ, H. E.; MURTIC, A.; ZANDER, U.; RICHTNÉR, A. What fosters individual-

level absorptive capacity in MNCs? An extended motivation-ability-opportunity framework. **Management International Review**, v. 59, n. 1, p. 93-129, 2019.

ZAHRA, S. A; G GEORGE, G., A. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. **Academy of Management Review**, v. 27, n. 2, p.185–203, 2002.

ZESCHKY, M.; WIDENMAYER, B.; GASSMANN, O. Frugal Innovation in Emerging Markets. **Research-Technology Management**, v. 54, n. 4, p. 38-45, 2011.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos trabalhos mostram que a pós-graduação *stricto sensu* é responsável pelo crescimento da produção científica no Brasil nos últimos 45 anos (OLIVEIRA; MORAES, 2016; FREITAS; SOUZA, 2018). Sob essa perspectiva, espera-se dos cursos de pós-graduação melhores professores, especialistas e pesquisadores, ou seja, um retorno para a sociedade através da continuidade e melhoria do conhecimento científico, devido aos investimentos de alta qualidade feitos para este tipo de formação (FREITAS; SOUZA, 2018). Os autores defendem que esse conhecimento produzido nos cursos de pós-graduação elenca de forma significativa o coletivo de forma social e econômica.

Conforme Freitas e Souza (2018) a Pós-Graduação *stricto sensu* no Brasil no campo das ciências humanas e sociais vem se fortalecendo cada vez mais, através da atualização e divulgação do conhecimento, comprometidos com a realidade do país e a produção de conhecimentos nacionais socialmente relevantes. Nesse contexto, ressalta-se a importância de estudos relevantes e atuais pelos cursos de pós-graduação e sua participação em desenvolvimento de P&D que segundo Cohen et al. (2002) a universidade contribui com suas pesquisas em diversos setores e tem desempenho decisivo no fomento da inovação em algumas indústrias.

O foco deste estudo está na capacidade de absorção em nível individual, onde os itens do instrumento de medição estão adequados para o nível específico de análise, sendo que a maioria das escalas de medição encontradas na literatura foram desenvolvidas para o nível coletivo de absorção, ou seja, ao nível organizacional (JANSEN et al. 2005; FLATTEN et al. 2011).

Sabe-se que o tema conhecimento e aprendizagem da aprendizagem organizacional (EASTERBY-SMITH, 2008; LYLES, 2003) possui aproximação com a Capacidade absorptiva individual (CAI). A capacidade absorptiva se refere ao potencial para adquirir, assimilar, transformar e aplicar conhecimentos ou informações obtidos (LEUNG; CHIU, 2010; CHAO et al., 2015). A CAI é considerada um dos principais determinantes da criação e do compartilhamento de conhecimento dentro das organizações (TIAN; SOO, 2014; MINBAEVA et al. 2014), sendo assim, torna-se relevante essa capacidade nos cursos de pós-graduação, é importante que os estudantes, futuros professores, pesquisadores, gestores ou empresários apresentem capacidade de absorver informações e transformá-las em conhecimentos a serem aplicados em seus negócios ou carreira.

No Artigo 1, intitulado Modelagem estrutural para avaliação da capacidade absorptiva individual e suas dimensões em estudantes de pós graduação, especialmente prestando atenção a dois itens do instrumento, com índices mais baixos (embora sem diferença significativa) uma questão da dimensão AQUI, que se refere à aquisição de conhecimento, que é a capacidade de aquisição, de absorção do conhecimento, ou seja, o reconhecimento, que serve para medir o quanto os indivíduos se esforçam para encontrar novos conhecimentos externos e sua capacidade de perceber e reconhecer os benefícios associados a este conhecimento (COHEN; LEVINTHAL, 1990; YILDIZ et al., 2019). Nesse quesito a questão AQUI_1 -Busco informações relevantes aos meus estudos como uma atividade cotidiana com a menor carga fatorial 0,627.

Outro quesito a ser observado para futuros questionamentos se refere à assimilação do conhecimento, ou seja, o grau em que os indivíduos assimilam novos conhecimentos e combinam com os que já possuem (COHEN; LEVINTHAL, 1990; YILDIZ et al., 2019). Nesse quesito a questão ASS_1 -Em meu dia a dia, as idéias e conceitos aprendidos em sala de aula são utilizados também em outras atividades da minha rotina com carga fatorial 0,747.

Os resultados da pesquisa mostraram associação entre as dimensões da capacidade absorptiva de conhecimento (CAI) no modelo proposto com capacidade de aquisição como variável exógena e independente se relacionando de forma direta e positiva com as três variáveis endógenas e dependentes (capacidade de assimilação, capacidade de transformação e capacidade de exploração).

No Artigo 2, intitulado Inovação frugal e suas dimensões: evidências no contexto acadêmico, com base na literatura que norteou o delineamento desta pesquisa, a partir dos estudos de quatro autores (ABULRUB; LEE, 2012; CHEN, 2008; AFONSO et al., 2008; GUNDAY et al., 2011), que se debruçaram sobre as 4 inovações buscando contemplá-las como antecedentes e formadoras da inovação frugal, os resultados apresentados trouxeram luz às inferências e aos pressupostos levantados neste estudo e o problema de pesquisa proposto foi respondido, concluindo-se que a IA (Inovação aberta) influencia direta e positivamente a inovação sustentável, a inovação de produtos e a inovação em custo, estimando-se que a variação de uma unidade IA implique a variação de 12% em inovação de produto; a variação de uma unidade inovação aberta implique a variação de 35% em inovação em custos e a variação de uma unidade em inovação aberta implique a variação de 68% em inovação sustentável.

Após apresentados os resultados do modelo estrutural e o teste de hipóteses do

modelo proposto, confirma-se as quatro relações testadas (H_1 , H_2 , H_3 , H_4 , H_5 e H_6). As seis hipóteses são suportadas para o modelo. Todas as hipóteses são significativas para $p < 0,05$. Embora somente com base nos dados não seja validar as hipóteses, os modelos de regressão utilizados no presente estudo comprovam através do coeficiente de determinação R^2 o grau em que cada uma das variáveis explica o modelo proposto, ou seja, o quanto cada variável contribui para a validação do modelo proposto.

As hipóteses em termos gerais foram validadas, contudo, em uma análise mais profunda percebe-se que o efeito com maior grau de influência é da inovação aberta sobre a inovação sustentável em 68 graus, seguido pela inovação de produtos influenciada de forma direta e positiva pela inovação em custos com 60 graus e ainda em destaque a inovação em custo que é influenciada de forma direta e positiva pela inovação sustentável em 53 graus.

Os resultados deste trabalho empírico podem ser usados por outros investigadores para explorar e testar relações causais das inovações que compõem a inovação frugal em outras populações, ou replicar esse estudo em demais universidades. Quanto ao significado e limitações aponta-se o seguinte significado teórico: em primeiro lugar, escolhemos a inovação aberta como uma variável exógena e independente para estudar seu efeito sobre as demais inovações propostas pelo modelo de Silva e Itiel (2018) como antecedentes da inovação frugal. É uma nova perspectiva de pesquisas sobre a relação da inovação aberta na perspectiva de inovação frugal; em segundo lugar, este artigo confirma que a inovação aberta tem relação mais significativa, direta e positiva com a inovação sustentável em 68% e a variável dependente e endógena que melhor explica o modelo é a inovação de produtos em 78%. A inovação aberta em diversos estudos tem sido apontada como uma forma eficaz de inovação, e este estudo constata e aceita todas as hipóteses, comprovando a eficácia do modelo proposto.

No Artigo 3 intitulado Modelagem da Capacidade Absortiva Individual como preditora da Inovação Frugal em estudantes de pós-graduação, os achados corroboram com os autores Enkel et al. (2017) que afirmam que a estratégia de inovação de uma empresa é caracterizada pelas noções de exploração que resultam em inovações radicais. Em suma, o estudo descobriu nos estudantes de pós-graduação a capacidade absortiva individual exploração tem relação direta e positiva sobre todas as dimensões da inovação frugal: inovação aberta, inovação sustentável, inovação de produtos e inovação em custos.

Já, os esforços de capacidade absorptiva individual em assimilar o conhecimento externo podem ser denominados como uma encruzilhada entre a capacidade de exploração e a inovação exploradora (TORTORIELLO, 2015; ENKEL et al., 2019). Nesse quesito no presente estudo os estudantes de pós-graduação tem ligação direta e positiva da capacidade de assimilação com a inovação aberta, sustentável e em custo. A OECD (2018) contribui salientando que em um padrão sistêmico e integrado, o conhecimento e a informação tornam-se protagonistas do ciclo de desenvolvimento econômico e na formação de poder e da riqueza das empresas, regiões e nações como estratégia, voltada a vantagem competitiva.

O significado prático deste artigo é na perspectiva de alunos de pós-graduação no contexto da capacidade explorada identificada como antecedente das dimensões da inovação frugal, apresentando dessa forma, uma possível estratégia de implementação de estudos e disciplinas voltados a temática inovação frugal, já que os sujeitos estudados se mostram capacitados para tal, conforme as altas cargas fatorias apresentadas nas questões respondidas no questionário mostrado na Figura 3 (página 170). Com base nos resultados obtidos nos estudos 1, 2 e 3, pode-se afirmar que a absorção do conhecimento é um importante fator na construção das pesquisas elaboradas nos cursos de pós-graduação, quanto a inovação frugal, os estudantes entendem a importância da inovação aberta.

Apresentados os resultados encontrados a partir das análises de dados coletados, para melhor compreensão, apresenta-se no Quadro 14 com a síntese dos achados.

Quadro 14 - Síntese dos estudos integrados

(continua)

Título	Objetivo	Resultados encontrados
Artigo 1 Modelagem estrutural para avaliação da capacidade absorptiva individual e suas dimensões em estudantes de pós-graduação	Avaliar as dimensões da capacidade de absorção individual de estudantes de pós-graduação.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ O modelo explica 35% da assimilação (ASS), 41% da exploração (EXP) e 26% da transformação (TRA). ➤ O modelo apresenta um grande f^2 (tamanho de efeito) nas hipóteses H₁, H₅ e H₆. ➤ O modelo apresenta um médio f^2 em H₂ e H₃ e um fraco efeito em H₄. ➤ A dimensão capacidade de aquisição se relaciona de forma direta e positiva com as três variáveis endógenas (capacidade de assimilação, capacidade de transformação e capacidade de exploração). ➤ A capacidade de exploração (EXP) é a dimensão mais significativa, ou seja, é o grau em que o conhecimento adquirido e assimilado é experimentado

		(YILDIZ et al., 2019).
		(conclusão)
<p>Artigo 2 Inovação frugal e suas dimensões: evidências no contexto acadêmico</p>	<p>Analisar a inovação frugal e suas dimensões – inovação aberta (OI), inovação sustentável (SI), inovação em custo (CI) e, inovação de produtos (PI) – no contexto universitário sob a percepção de estudantes de pós-graduação.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ O modelo explica 78% da inovação do produto (OP), 67% da inovação em custo (OC) e 46% da inovação sustentável (OS). ➤ A inovação sustentável apresenta f^2 com grande efeito sobre o modelo, a inovação de produto apresenta um pequeno efeito e a inovação em custo um f^2 com um efeito médio sobre o modelo. ➤ A inovação aberta se relaciona de forma direta com as demais inovações. A abertura das empresas a fontes externas de conhecimento é considerada vetor do desempenho da inovação, se relaciona com a formação educacional dos colaboradores (BOGERS et al., 2018). ➤ A inovação aberta favorece a inovação sustentável em 68%, a inovação em custo a inovação do produto em 60%. E a inovação sustentável favorece a inovação em custo em 53%. ➤ A inovação sustentável é a dimensão mais impactada pela inovação aberta, seguida pela inovação em produto fortemente impactada pela inovação de custo.
<p>Artigo 3 Modelagem da Capacidade Absorptiva Individual como preditora da Inovação Frugal em estudantes de pós-graduação</p>	<p>Avaliar a capacidade de absorção individual em inovações frugais de estudantes de pós-graduação de uma universidade brasileira.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No modelo a inovação aberta é a variável mais explicada pelas dimensões da CAI. A inovação aberta é explicada pelo modelo em 0,09%, a inovação sustentável em 0,07%, inovação em custo com 0,06% e a inovação em produto em 0,05%. ➤ O modelo em geral apresenta um pequeno f^2 (tamanho de efeito) em todas as relações da dimensão aquisição com as dimensões da inovação frugal. ➤ Os resultados corroboram com o estudo que destaca que as tentativas individuais de assimilar o conhecimento externo permitem a exploração, mas esses esforços requerem a abertura, o compromisso e a motivação para reconhecer o valor do conhecimento (PREXL et al., 2020). ➤ A dimensão exploração forma um caminho sólido, e significativo com as 4 dimensões da inovação frugal. A dimensão exploração, engloba habilidades de usar de forma eficaz o conhecimento para criar algo novo, conforme Flatten et al. (2011), Zahra e George (2002) e Yildiz et al. (2019). ➤ A capacidade exploração depende do uso e implementação do conhecimento, por exemplo, criando assim, competências essenciais para intensificar o conhecimento (COHEN; LEVINTHAL, 1990; LANE et al., 2006; PREXL, 2020).

Fonte: Elaborado pela autora.

Neste sentido, o modelo estudado, reflete como os estudantes de pós-graduação da UFSM, absorvem o conhecimento e o exploram, ou seja, já colocam em prática. Em vista disso, confirma-se a validação das escalas de CAI e IF para o contexto de

estudantes de pós-graduação, como pode ser observado no Quadro 14, resumo dos resultados encontrados nos três estudos. Busca-se com essa dissertação, inserir a temática na discussão em estudos de Ciências Sociais, em espaços de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ADLER, J. H. **Absorptive capacity: The concept and its determinants**. Washington, DC: Brookings Institution, 1965.

AFONSO, P.; NUNES, M.; PAISANA, A.; BRAGA, A. The influence of time-to-market and target costing in the new product development success. **International Journal of Production Economics**, v. 115, p. 559-568, 2008.

AGARWAL, N.; BREM, A. The Frugal Innovation Case of Solar-powered Automated Teller Machines (ATMs) of Vortex Engineering in India. **Journal of Entrepreneurship and Innovation in Emerging Economies**, 3(2), 115–126, 2017. Doi: 10.1177/2393957517717895.

ALBURUB, A. G.; LEE, J. Open innovation management: challenges and prospects. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 41, p. 130-138, 2012.

AUDRETSCH, D. B., CARREE, M. A., STEL, A. J. VAN, & THURIK, R. **Does self-employment reduce unemployment?** [Scales-paper N° 200504]. EIM Business & Policy Research, Zoetermeer, NL, 2005.

ATKINSON, R. C.; BLANPIED, W. A. Universidades de pesquisa: núcleo do sistema de ciência e tecnologia dos EUA. **Technology in Society**, vol. 30n °1, pp.30-48, 2008.

AWATE, S.; LARSEN, M. M.; MUDAMBI, R. EMNE catch-up strategies in the wind turbine industry: Is there a trade-off between output and innovation capabilities? **Global Strategy Journal**, v. 2, n. 3, p. 205-223, 2012.

BALBACHEVSKY, E. Governança na pesquisa científica: reflexões sobre a prática da pesquisa contemporânea e a experiência brasileira. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 19, n. 46, 2017.

BAPTISTA, R., ESCARIA, V.; MADRUGA, P. Entrepreneurship, regional development and job creation: the case of Portugal. **Small Business Economics**, v.30, ed. 1, p. 49-58, 2008.

BARNEY, J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BHATTI, Y. A. What is Frugal, What is Innovation? Towards a Theory of Frugal Innovation. **SSRN Electronic Journal**, p. 1-45, 2012. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2005910>>. Acesso em 01 de Set de 2019.

BRASIL, M. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, no 9394/96, Pub. L. No. 9394/96, 1996.

BAUGHN, C. C.; CAO, J. S. R.; LE, L. T. M.; LIM, V. A.; NEUPERT, K. E. Normative, social and cognitive predictors of entrepreneurial interest in China, Vietnam and Philippines. **Journal of Developmental Entrepreneurship**. Vol. 11, N. 1, p. 57-77,

Mar. 2006

BHARDWAJ, S. S. -Service quality in Indian higher education: a comparative study of selected state owned and private universities, **Indian Journal of Marketing**, v. 45, n. 4, p. 32-42, 2015.

BRESCIANI, S. A. T. **Intenção empreendedora em inovação frugal**: validação da Escala EIF. 2020, 287 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de Pós-Graduação em Administração, RS, 2020.

BOARI, C.; LIPPARINI, A. Networks within industrial districts: Organising knowledge creation and transfer by means of moderate hierarchies. **Journal of Management and Governance**, v. 3, p. 339-360, 1999. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1023/A:1009989028605>>. Acesso em 01 de set de 2019.

BOUCHERY, Y. Including sustainability criteria into inventory models European. **Journal of operational research**, vol.22, p.229 -240, 2012.

CABRAL NETO, A. Mudanças contextuais e as novas regulações: repercussões no campo da política educacional. **Revista Educação em Questão**. v. 42, n. 28, p. 7-40, 2012. Disponível em: <www.periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/4051/3318>. Acesso em: 17 mar. 2019.

CAMISÓN, C.; FORÉS, B. Knowledge absorptive capacity: new insights for its conceptualization and measurement. **Journal of Business Research**, v. 63, n. 7, p. 707-715, 2010.

CARVALHO, L. C. **The influence of the supply chain gents on the new product development's performance**: an analysis based on the multi- group moderation. Tese. FGV, 2014.

CASTRO, A. E. M. P. **Integrando o conhecimento de usuários**: Um estudo sobre a capacidade de absorção de conhecimento de lead users. USP, 2016.

CHEN, Y. S. The Drivers of green innovation and green image: green core competence. **Journal of Business Ethics**, Charlottesville, v. 81, n. 3, p. 531-543, 2008.

CHEN, Y. S.; LAI, S. B.; WEN, S. T. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. **Journal of Business Ethics**, v. 67, p. 331-339, 2006.

CHEN, Y. S.; LIN, M. J. J.; CHANG, C. H. The positive effects of relationship learning and absorptive capacity on innovation performance and competitive advantage in industrial markets. **Industrial Marketing Management**, v. 38, n. 2, p. 152-158, 2009.

CHESBROUGH, H. W. Why Companies Should Have Open Business Models. **MIT Sloan Management Review**, 2007. Disponível em <<https://sloanreview.mit.edu/article/whycompanies-should-have-open-business-models/>>. Acesso em: 01 ago. 2019.

CHIN, W. W. **How to Write Up and Report PLS Analyses**. In: Esposito VINZI, V.; CHIN, W. W.; HENSELER, J.; WANG, H. Eds., *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications*, Springer, Heidelberg, Dordrecht, London, New York, p. 655-690, 2010.

CHIOU, Tzu-Yun et al. The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 47, n. 6, p. 822-836, 2011.

CHURCHILL, G. A. J. A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs. *Journal of Marketing Research*, p. 64-73, 1979.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2. ed. New York: Psychology Press, 1988.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Innovation and Learning: the two faces of R&D. *The Economic Journal*, v. 99, p. 569-596, 1989.

_____. Capacidade de absorção: uma nova perspectiva sobre aprendizagem e inovação. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, n 1, p. 128-152, 1990.

COLLEDANI, M.; SILIPO, L.; YEMANE, A.; LANZA, G.; BURGUIN, J.; HOCHDORFFER, J. BELKADI, F. Technology-based Product-services for Supporting Frugal Innovation. *Procedia CIRP*, v. 47, p. 126-131, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.03.093>>. Acesso em 07 de ago de 2019

CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. A multi- dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Studies*, v. 47, n. 6, p. 1154-1191, 2010.

CUNHA, M. P.; REGO, A.; OLIVEIRA, P.; ROSADO, P.; HABIB, N. Product innovation in resource-poor environments: Three research streams. *Journal of Product Innovation Management*, v. 31, n. 2, p. 202-210, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/jpim.12090>>. Acesso em 07 de ago de 2019

D'AVILA, O. S.; SILVEIRA-MARTINS, E. Proposição e validação de escala para mensuração da capacidade dinâmica produtiva. *Revista Eletrônica de Estratégia e Negócios*, v. 10, n. 1, p. 285-311, 2017. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/EeN/article/view/4803>>. Acesso em: 07 ago. 2019.

DA SILVA TEIXEIRA, A. L. et al. Dimensões da capacidade de absorção, qualificação da mão de obra, P&D e desempenho inovativo. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 15, n. 1, p. 139-163, 2016.

DA SILVA, E. R.; D'ARRIGO, F. P.; FURLAN, J.; GANZER, P. P. ; OLEA, P. M. ; LARENTIS, F.; DORION, E. C. H.; NODARI, C. H.; RADAELLI, A. A. P.; PRODANOV, C.C. Capacidade Absortiva Individual: Uma Perspectiva com Alunos de Administração. *Revista Espacios*, v. 37, n. 1, 2016.

- DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas tipo *Likert*: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? **Revista Gestão Organizacional**, v. 6, Edição Especial, 2013.
- DAMANPOUR, F.; ARAVIND, D. Managerial innovation: Conceptions, processes, and antecedents. **Management and Organization Review**, v. 8, n. 2, p. 423-454, 2012.
- DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- DOSI, G.; FREEMAN, C. **Mudança Técnica e Teoria Econômica**, em DOSI, G., FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G. E SOETE, LL (Eds), Laboratório de Economia e Gestão (LEM), Escola Sant'Anna de Estudos Avançados, Pisa, 1988.
- DOSI, G., NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **The nature and dynamics of organizational capabilities**. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- DUH, M. Toward more operational dynamic capabilities concept: possible contribution of the dynamic enterprise construct. **International Journal of Business and Management**, v. 8, n. 9, p. 24, 2013.
- DRUCKER, P. F. **Inovação e Espírito Empreendedor: (entrepreneurship) : práticas e princípios** / Peter F. Drucker ; tradução de: Carlos J. Malferrari. – Ed. rev. – São Paulo, SP: Cengage Learning, 2016.
- DE MUYLDER, C. F.; ROCHA, A. M.; GONÇALVES, C. M. DE SOUZA, R. B.; DE OLIVEIRA, W. T. **Inovação no Evento Enanpad 2007**. In: ENCONTRO DE ESTUDOS ORGANIZACIONAIS, 2008. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro> ANPAD, 2008. CD-ROM.
- ECONOMIST, T. The Power of Disrupt: Business Innovations from Emerging Markets Will Change the Rich World Too. **The Economist**, v. 395, p. 16-18, 2010.
- EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. Dynamic capabilities: what are they? **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 10-11, p. 1105-1121, 2000.
- ELIA, G.; MARGHERITA, A.; PETTI, C. An operational model to develop technology entrepreneurship EGO-system, *International Journal of Innovation and Technology Management*, v. 13 n. 5, p. 164-182, 2016.
- ENGEL, K.; SEBAUX, E. **Capturing the Power of Frugal Innovation**. A.T. Kearney, 2014.
- ESCRIBANO, A.; FOSFURI, A.; TRIBÓ, J.A. Managing external knowledge flows: the moderating role of absorptive capacity. **Research Policy**, v. 38, n. 1, p. 96–105, 2009.
- FAGERBERG, J. **Innovation: A guide to the literature**. Anais do Workshop –The Many Guises of Innovation: What we have learnt and where we are heading, Ottawa: Statistics Canada, p. 1-22, 2003.

- FAORO, R. R. **O compartilhamento do conhecimento**, a capacidade absorptiva e a inovação nos relacionamentos. Tese. UCS, 2015.
- FAVERO, L. P. L.; BELFIORE, P. P.; DA SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FLATTEN, T. C.; ENGELEN, A.; ZAHRA, S. A.; BRETTEL, M. A measure of absorptive capacity: Scale development and validation. **Journal Elsevier-ESCP Europe**, p. 98-116, 2011.
- FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L.; BORINI, F. M. The Brazilian multinationals approaches to innovation. **Journal of International Management**, v. 19, n. 3, p. 260-275, 2013.
- FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**. v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.
- FOSS, N. J.; LAURSEN, K.; PEDERSEN, T. Linking customer interaction and innovation: the mediating tole of new organizational practices. **Organization Science**. v. 22, n. 4, p. 980-999, 2011.
- FOSFURI, A.; TRIBO, J. A. **Exploring the antecedents of potential absorptive capacity and its impact on innovation performance**. *Omega*, v. 36, p. 173-187, 2008.
- FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método da pesquisa Survey. **Revista de Administração**, São Paulo v. 35, n.3, p. 105- 112, 2000.
- FUCHS, J. P. S., ROSSETTO, C. R.; CARVALHO, C. E. A influência da capacidade absorptiva realizada no desempenho da PME Vitivinícola. **Empreendedorismo e Inovação**, v. 14, n. 37, p. 144- 167, 2016.
- GARCÍA-SÁNCHEZ, E.; GARCÍA-MORALES, VJ.; MARTÍN-ROJAS, R. Influence of technological assets on organizational performance through absorptive capacity, organizational innovation and internal labour flexibility. **Sustainability**, v. 10, p. 770, 2018.
- GEBAUER, H.; WORCH, H.; TRUFFER, B. Absorptive capacity, learning processes and combinative capabilities as determinants of strategic innovation. **European Management Journal**, v. 30, n. 1, p. 57-73, 2012.
- GEORGE, G.; ZAHRA, S. A.; WHEATLEY, K. K.; KHAN, R. The effects of alliance portfolio characteristics and absorptive capacity on performance: A study of biotechnology firms. **Journal of High Technology Management Research**, v. 12, p. 205-226, 2001. Disponível em <[http://dx.doi.org/10.1016/S1047-8310\(01\)00037-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1047-8310(01)00037-2)>. Acesso em 08 de Jul. de 2019.
- GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOVINDARAJAN, V.; TRIMBLE, C. Reverse Innovation – Is It In Your Strategic plan? **Ontario: Leadership Excellence**, 2012.

GUNDAY, G.; ULUSOY, G.; KILIC, K.; ALPKAN, L. Effects of innovation types on firm performance. **International Journal of Production Economics**, v. 133, p. 662-676, 2011.

HAIR Jr. J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR Jr., J. F.; GABRIEL, M. L. D. S.; PATEL, V. K. Modelagem de Equações Estruturais Baseada em Covariância (CB-SEM) com o AMOS: Orientações sobre a sua aplicação como uma Ferramenta de Pesquisa de Marketing. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 2, p. 44-55, 2014.

HAIR Jr.; J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M. **A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**. Los Angeles: Sage publications; 2017.

HAMACHER, S. Exploring the Frugal Innovation Process. Copenhagen Business School, 2014. Disponível em:
<https://studenttheses.cbs.dk/bitstream/handle/10417/4943/simon_hamacher.pdf?sequence>. Acesso em 07 de set de 2019.

HARRINGTON, S. J.; GUIMARAES, T. Corporate culture, absorptive capacity and IT success. **Information and Organization**, v. 15, p. 39-63, 2005. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1016/j.infoandorg.2004.10.002>>. Acesso em 15 de Ago de 2019.

HARO-DOMINGUEZ, M. C.; ARIAS-ARANDA, D.; LLORENS-MONTES, F. J.; RUIZ-MORENO, A. The impact of absorptive capacity on technological acquisitions engineering consulting companies. **Technovation**, v. 27, p. 417-425, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2007.04.003>>. Acesso em 09 de jul de 2019.

HELFAF, C. E.; FINKELSTEIN, S.; MITCHELL, W.; PETERAF, M.; SINGH, H.; TEECE, D.; WINTER, S. G. **Dynamic Capabilities. Understanding Strategic Change in Organizations**. Malden, MA: Blackwell Publishing, 2007.

HOOKE, H.; ACHUR, J. First Findings from the UK Innovation Survey 2013. **UK Department for Business Innovation and Skills**. London, UK, 2014.

HOSSAIN, M.; SIMULA, H.; HALME, M. Can Frugal go global? Diffusion patterns of frugal innovations. **Technology in Society**, v. 46, p. 132-139, 2016. Disponível em:
<<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2016.04.005>>. Acesso em 05 de jul de 2019.

HOSSAIN, M. Frugal innovation: a review and research agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 182, 2018.

JANSEN, J. J. P.; VAN DEN BOSCH, F. A.; VOLBERDA, H. W. Managing potential

and

realized absorptive capacity: how do organizational antecedents matter? **Academy of Management**, v. 48, n. 6, p. 999-1015, 2005.

JIMENEZ-BARRIONUEVO, M.M.; GARCIA-MORALES, V.J.; MOLINA, L.M. Validation of an instrument to measure absorptive capacity. **Technovation**, v. 31, issue 5-6, p. 90– 202, 2011.

JIMÉNEZ, D. J.; COSTA, M. M.; VALLE, R. S. Knowledge management practices for innovation: a multinational corporation's perspective. **Journal of Knowledge Management**, v. 18, n. 5, p. 905-918, 2014.

JIMÉNEZ-JIMÉNEZ, D.; SANZ-VALLE, R. Innovation, organizational learning, and performance. **Journal of Business Research**, v. 64, n. 4, p. 408–417, 2011.

KEUPP, M. M.; PALMIÉ, M.; GASSMANN, O. The strategic management of innovation: A systematic review and paths for future research. **International Journal of Management Reviews**, v. 14, n. 4, p. 367-390, 2012.

KIM, W. C.; MAUBOURGNE, R. Procedural justice, strategic decision, and the knowledge economy. **Strategic Management Journal**, v. 19, n. 4, p. 323-338, 1998.

KHORASANIZADEH, H.; HONARPOUR, A.; PARK, M. S. A.; PARKKINEN, J.; PARTHIBA, R. Adoption factors of cleaner production technology in a developing country: energy efficient lighting in Malaysia. **Journal of Cleaner Production**, v. 131, p. 97–106, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.070>>. Acesso em 08 de jul de 2019.

KOCOGLU, I.; AKGUN, A. E.; KESKIN, H. The differential relationship between absorptive capacity and product innovativeness: a theoretically derived framework. **International Business Research**, v. 8, n. 7, 2015.

KOSTOPOULOS, K.; PAPALEXANDRIS, A.; PAPACHRONI, M.; IOANNOU, G. Absorptive capacity, innovation, and financial performance. **Journal of Business Research**, v. 64, n. 12, p. 1335-1343, 2011.

KRISTIANSEN, S.; INDARTI, N. Entrepreneurial intention among Indonesian and Norwegian students. **Journal of Enterprising Culture**, v. 12, n. 1, p. 55-78, 2004.

KUMAR, N.; P. PURANAM. Frugal engineering: an emerging innovation paradigm. **Ivey Business Journal**, v. 76, n. 2, 2012.

KUNAMANENI, S. Challenges in Moving from Incremental to Radical Low-Cost Innovation in Emerging and Transition Countries. **International Journal of Innovation Management**, v. 23, n. 3, p. 1-36, 2018.

KHAN, R. How frugal innovation Promotes Social Sustainability. **Sustainability**, v. 8, n. 1034, p. 1-29, 2016.

LANE, P. J.; LUBATKIN, M. Relative absorptive capacity and interorganizational.

Strategic Management Journal. v. 19, n. 5, p. 461-477, 1998.

LANE, P. J.; KOKA, B. R.; PATHAK, S. The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. **Academy of Management Review**. v. 31, n. 4, p. 833– 863, 2006.

LATOUCHE, Serge. Degrowth. **Journal of Cleaner Production**, 6(18), pp. 519-522, 2010.

LEE, S. C., LIANG, H., & LIU, C. Y. The effects of absorptive capacity, knowledge sourcing strategy, and alliance forms on firm performance. **The Service Industries Journal**, v. 30, p. 2421-2440, 2010.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The Triple Helix as a model for innovation studies. **Science and Public Policy**, v. 25, n. 3, p. 195-203, 1998.

LEPAK, D. P.; SMITH, K. G.; TAYLOR, M. S. (2007) Value creation and value capture: a multilevel perspective. **Academy of Management Review**, 32, 1, p. 180-194.

LEWRICK, M.; OMAR, M.; RAESIDE, R.; SAILER, K. -Education for entrepreneurship and innovation: management capabilities for sustainable growth and success, **World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development**, v. 6, i. 1, p. 1-18, 2010.

LI, Y.; ARORA, S.; YOUTIE, J.; SHAPIRA, P. Using web mining to explore Triple Helix influences on growth in small and mid-size firms. **Technovatin**, In press, 2016.

LOPES, L. F. D.; CHAVES, B. M.; FABRICIO, A.; ALMEIDA, D. M.; OBREGON, S. L.; LIMA, M. P.; SILVA, W. V.; CAMARGO, M. E.; VEIGA, C. P.; MOURA, G. L.; SILVA, L. S. C. V.; COSTA, V. M. F. Analysis of Well-Being and Anxiety among University Students. **Int. J. Environ. Res. Public Health**. v. 17, n. 3874, p. 1-23. 2020.

LOUSADA, A. C. Z.; MARTINS, G. A. Egressos como fonte de informação à gestão dos cursos de Ciências Contábeis. **Revista de Contabilidade e Finanças**, n. 37, p. 73-84, 2005.

MACHADO, R. E. **Influência do capital humano na capacidade absorptiva e na inovação**. Porto Alegre, 2014, 124f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.

MACKENZIE, S. B.; PODSAKOFF, P. M.; PODSAKOFF, N. P. Construct Measurement and Validation Procedures in Mis and Behavioral Research: Integrating New and Existing Techniques. **MIS Quarterly**, v. 35, n. 2, p. 293-334, 2011.

MALHOTRA, N. K. Pesquisa de marketing: **Uma orientação aplicada**. 6.ed. Porto Alegre Bookman, 1996.

MANUAL DE OSLO. **Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação**. Produção: ARTI\FINEP. Tradução: Flávia Gouveia. 3 ed., 2018.

MAY, P. H. **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. MAY Peter H., Maria Lustosa, Cecília, Vinha, Valéria da (orgs). Rio de Janeiro. Elsevier, 2003.

MAZIERI, M. R. **Patentes e inovação frugal em uma perspectiva contributiva**. São Paulo, 2016. 371 f. **Tese** (Doutorado em Administração) - Universidade Nove de Julho, 2016.

MOUSTAGHFIR, K. The dynamics of knowledge assets and their link with performance. **Measuring Business Excellence**, v. 12, n. 2, 2008.

MOUSTAGHFIR, K.; SCHIUMA, G. Knowledge, learning, and innovation: research and perspectives. **Journal of Knowledge Management**, v. 17, n. 4, p. 495 - 510, 2013.

MOWERY, D. C.; OXLEY, J. E.; SILVERMAN, B. S. Strategic alliances and interfirm knowledge transfer. **Strategic Management Journal**, v. 17, ed. especial de inverno, p. 77-91, 1996.

MULLER-SEITZ, G. Absorptive and desorptive capacity-related practices at the network level – The case of SEMATECH. **R&D Management**, v. 42, p. 90-99, 2012.

MUROVEC, N.; PRODAN, I. Absorptive capacity, its determinants, and influence on innovation output: Cross-cultural validation of the structural model. **Technovation**, 2009.

NETEMEYER, R. G.; BEARDEN, W. O.; SHARMA, S. **Scaling procedures: issues and applications**. Thousand Oaks: Sage. 2003.

NIETO, M.; QUEVEDO, P. Absorptive Capacity, Technological Opportunity, Knowledge Spillovers, and Innovative Effort. **Technovation**, v. 25, p. 1141-1157, 2005.

OJHA, A. K. MNCs na Índia: focus on frugal innovation. **Jornal of Indian Business Research**, v. 6, n. 1, p. 4-28, 2014.

OECD. Latin American Economic Outlook 2011: **How middle-class is latin America?** 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.178/leo-2008-en>>. Acesso em 18 de ago de 2019.

OLIVEIRA, J.; MORAES, K. Produção do conhecimento na universidade pública no brasil: tensões, tendências e desafios. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, v. 32, n. 4, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982016000400073#B22>. Acesso em 20 jul. 2019.

O'CONNOR, G. C.; PAULSON, A. S.; LEIFER, R. *Grabing Lightinig: Building a Capability for Breakthrough Innovation*. **John Wiley & Sons**, San Francisco, 2008.

O'SHEA, R. P.; ALLEN, T. J.; CHEVALIER, A.; ROCHE, F. Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of US universities. **Research policy**, Amsterdam, v. 34, n. 7, p. 994-1009, 2005.

PARWEZ, S. Microfinanças para o desenvolvimento socioeconômico: uma análise

empírica da iniciativa NABARD. **Revista de Direito**, Desenvolvimento e Política do GNLU, v. 5, n. 1, p. 21-38, 2014.

PASQUALI, L. **Análise fatorial para pesquisadores**. Brasília: LabPAM, 2005.

POPKOVA, E. G.; ABRAMOV, S. A.; CHECHINA, O.S. Problem of the human capital quality reducing in conditions of educational unification, **Mediterranean Journal of Social Sciences**, v. 6, n. 3, p. 95-100, 2015.

PRAHALAD, C. K. **A riqueza na base da pirâmide**. Bookman, Porto Alegre, 2005.
Disponível em :
<<http://www.institutounipac.com.br/aulas/2012/1/UBADM06N1/001712/000/A%20Riqueza%20na%20Base%20da%20Pir%C3%A2mide.pdf>>. Acesso em 25 de ago de 2019.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The Core Competence of the Corporation Harvard **Business Review**, v. 68, n. 3, p. 79-91, 1990.

PRABHU, J. Frugal innovation: doing more with less for more, **Philosophical Transactions of the Royal Society A**, v. 375, n. 2095, p. 375, 2017.

QUANDT, C. O.; BEZERRA, C. A.; FERRARESI, A. A. Dimensions of organizational innovativeness and its impact on innovation performance: proposition and evaluation of a model. **Gestão & Produção**, v. 22, n. 4, p. 873-886, 2015.

RADJOU, N.; PRABHU, J. 4 CEOs Who Are Making Frugal Innovation Work. **Harvard Business Review**, v. 28, p. 1-6, 2014.

RAO, B. C. How disruptive is frugal? **Technology in Society**, v. 35, n. 1, p. 65-73, 2013.

RAO, B. C. Advances in science and technology through frugality. **IEEE Engineering Management Review**, v. 45, n. 1, p. 32-38, 2017.

RADJOU, N.; PRABHU, J. What frugal innovators do. **Harvard Business Review**. 2014.

RADJOU, N.; PRABHU, J.; AHUJA, S. **Jugaad innovation: Think frugal, be flexible, generate breakthrough growth**. John Wiley & Sons, 2012.

RAMÃO, G. B. **Utilização de informações patentárias na busca de soluções inovadoras para o setor de atendimento hospitalar de emergência**. São Paulo, 2017, 100f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) – Universidade Nove de Julho, 2017.

REYNOLDS, P.D.; BOSMA, N.; AUTIO, E., HUNT, S.; DeBONO, N.; SERVAIS, I.; LOPEZ GARCIA, P.; CHIN, N. Global entrepreneurship monitor: data collection design and implementation 1998–2003, **Small Business Economics**, v. 24, n. 3, p. 205-231, 2005.

RINGLE, C. M.; SILVA, D.; BIDO, D. S. Modelagem de equações estruturais com

utilização do SmartPLS. **REMark - Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 2, p. 56-73, 2014.

RINGLE, C. M.; WENDE, S.; BECKER, J. M. **SmartPLS 3**. Bönningstedt: SmartPLS, 2015.

ROSSETTO, D. E. **Frugal Innovation: a proposal of an instrument to measurement**. Tese. ESPM, 2018.

SAMPIERI, R. H. S.; COLLADO, C. H.; BAPTISTA LÚCIO, M. D. P. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed., Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, J. L. S. **Relações entre capacidade de absorção de conhecimento, sistemas de memória organizacional e desempenho financeiro**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) UFSC, Santa Catarina, 2013.

SILVA, E. L.; MENEZES, M. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. e atual. Florianópolis, 2005

SILVA, I. M. **Capacidades Organizacionais para a Inovação Frugal**. São Paulo, 2018, 166 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, 2018.

SILVA, S. B. S. **Inovação frugal à luz dos princípios da Jugaad: Estudo de múltiplos casos em MPEs**. São Cristovão, 2018, 163f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Sergipe, 2018.

SCHUMPETER, J. A. A Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma Investigação sobre Lucros, Capital, Crédito, Juros e o Ciclo de Negócios, **Transaction Publishers**, Cambridge, 1934.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Abril Cultural, 1982.

SCHMIDT, T. Absorptive capacity - one size fits all? A firm-level analysis of absorptive capacity for different kinds of knowledge. **Managerial and Decision Economics**, v. 31, n. 1, p. 1– 18, 2010.

SIMULA, H.; HOSSAIN, M.; HALME, M. Frugal and reverse innovations – Quo Vadis? **Current Science**, v. 109, n. 5, p. 1567-1572, 2015.

SKERLAVAJ, M.; SONG, J. H.; LEE, Y. Organizational learning culture, innovative culture and innovations in South Korean firms. **Expert Systems with Applications: An International Journal**, United States, v. 37, p. 6390-6403, 2010.

SONI, P.; KRISHNAN, R. T. Frugal innovation: alignin theory, pratice and public policy. **Jornal of Indian Business Research**, v. 6, n. 1, p. 29-47, 2014

SPITHOVEN, A., CLARYSSE, B., KNOCKAERT, M. Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries. **Technovation**, v. 30, p. 130-141, 2010.

SZULANSKI, G. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. **Strategic Management Journal**, v. 17, ed. especial de inverno, p. 27-43, 1996.

TATUM, C. T. S. **Modelo Frugal à geração de ativos em propriedade intelectual**. 2020,194 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Sergipe (PPGI/UFS), São Cristóvão, SE, 2020.

TEECE, D. J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, v. 28, n. 13, p. 1319-1350, 2007.

TEECE, D. J. A dynamic capabilities-based entrepreneurial theory of the multinational enterprise. **Journal of International Business Studies**, v. 45, n. 1, p. 8-37, 2014.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Firm capabilities, resources, and the concept of strategy. University of California, Berkeley: **Center for Research in Management**, p. 90-8, 1990.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A.. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509-533, 1997.

TEIXEIRA, G. C. S.; MACCARI, E. A. **Proposição de um portal de egresso (alumni) baseado em benchmarking e processo inovador**. In: 11th INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT - CONTECSI, São Paulo/BR, 2014.

TIWARI, R.; HERSTATT, C. **India – A Lead Market for Frugal Innovations? Extending the Lead Market Theory to Emerging Economies**. Hamburg: Institute for Technology and Innovation Management, 2012.

TORRES, T. Z.; PIEROZZI, J. I.; PEREIRA, N. R.; CASTRO, A. de. Knowledge management and communication in Brazilian agricultural research: An integrated procedural approach. **International Journal of Information Management**. v. 31, p. 121-127, 2011.

TORTORIELLO, M. The Social underpinnings of absorptive capacity: the moderating effects of structural holes on innovation generation based on external knowledge. **Journal Strategic Management**. v. 36, p. 586-597, 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

TSAI, Wenpin. Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. **Academy of Management Journal**, v. 44, n. 5, p. 996-1004, 2001.

TU, Q.; VONDEREMBSE, M.A.; RAGU-NATHAN, T. S, SHARKEY, T.W. Absorptive capacity: enhancing the assimilation of time-based manufacturing practices. **Journal of**

Operation Management, v. 24, n. 5, p. 692-710, 2006.

VAN DE VEN, A. H. Central problems in the management of innovation. **Management Science**, v. 32, n. 5, p. 590-607, 1986.

VEGA-JURADO, J.; GUTIÉRREZ-GARCIA, A.; FERNÁNDES-DE-LÚCIO, I. Analyzing the determinants of firm's absorptive capacity: beyond R&D. **R&D Management**, v. 38, n. 4, p. 392-405, 2008.

VEUGELERS, R.; CASSIMAN, B. Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms. **Research Policy**, v. 28, n. 1, p. 63-80, 1999.

VOLBERBA, H. W.; FOSS, N. J.; LYLES, M. A. Absorbing the Concept of Absorptive Capacity: How to Realize Its Potential in the Organization Field. **Organization Science**, v. 21, n. 4, p. 931-951, 2010.

WANG, Z.; WANG, N. Knowledge sharing, innovation and firm performance. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 10, p. 8899-8908, 2012.

WANG, W.; FENG, M.; LIU, F. Innovation with IS usage: individual absorptive capacity is a mediator. **Industrial Management & Data Systems**, v. 144, n. 8, p. 1110-1130, 2014.

WANG, W.; FENG, Y.; LIU, L. **The Effect of Organizational Levers and the Mediating Role of Individual Absorptive Capacity in Information System Innovation**. In: System Sciences (HICSS), 2015 48th Hawaii International Conference. p. 3780-3789, 2015.

WANG, C. L.; AHMED, P. K. Dynamic capabilities: A review and research. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p. 31-51, 2007.

WEISS, M.; CATTANEO, C. Degrowth—Taking Stock and Reviewing an Emerging Academic Paradigm. **Ecological Economics**, v. 137, p. 220-230, 2017.

WEYRAUCH, T.; HERSTATT, C. What is frugal innovation? Three defining criteria. **Journal of Frugal Innovation**, v. 2, n. 1, 2017.

YILDIZ, H. E, MURTIC, A., ZANDER, U. O que promove a capacidade de absorção de nível individual nas multinacionais? Uma Estrutura Ampliada de Motivação-Habilidade-Oportunidade. **Management-vInt-Ver**, v. 59, p. 93-129, 2019.

ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. **Academy of Management Review**, v. 27, n. 2, p. 185–203, 2002.

ZAHRA, S. A.; SAPIENZA, H. J. DAVIDSSON, P. Entrepreneurship and dynamic capabilities: a review, model and research agenda. **Journal of Management Studies**, v. 43, n.4 , p. 917-955, 2006.

ZESCHKY, M.; WIDENMAYER, B.; GASSMANN, O. What is frugal innovation? In the **European Academy of Management Proceedings**, Valencia-ESP, 2014.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) participante:

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: **CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL E INOVAÇÃO FRUGAL: UM ESTUDO EM ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO**, a qual tem por objetivo analisar o comportamento dos estudantes em relação a capacidade absorptiva e inovação frugal.

A capacidade absorptiva tem a finalidade de assimilar, explorar o conhecimento disponível em seu ambiente de estudo, já a inovação frugal tem como principal característica: criar o novo com menos recursos, utilizando tecnologias apropriadas para desenvolverem produtos e serviços de qualidade, com baixo custo, orientadas pela sustentabilidade.

No que tange aos benefícios deste estudo, seus resultados irão fornecer maior conhecimento sobre as temáticas e proporcionará respaldo teórico para a exploração de futuras pesquisas na área.

Ressalta-se que ao aceitar a participação no estudo, você responderá aos questionamentos de instrumentos que mensuram a capacidade absorptiva e inovação frugal. Em razão disso, o preenchimento do protocolo de pesquisa depende de tempo e por esse motivo, considera-se como risco mínimo do estudo, o desconforto e cansaço que isso poderá provocar.

Deste modo, você poderá desistir de responder a pesquisa a qualquer momento, sendo possível retirar este termo a qualquer momento, sem penalidades. A sua participação no estudo é livre e de forma voluntária, não havendo custos, nem compensação financeira para isso. Ainda, é importante ressaltar que o sigilo de sua identidade será garantido durante toda a pesquisa, inclusive na divulgação dos resultados, bem como é garantido a você melhores esclarecimentos durante o desenvolvimento do estudo. Sendo assim, caso haja dúvidas, você poderá contatar pelo telefone (55) 3220-9314, com o prof. Dr. Luis Felipe Dias Lopes, orientador do estudo.

O acesso aos dados estarão a disposição a qualquer momento, visto que serão arquivados na Av. Roraima, 1000, Campus da UFSM, Prédio 74C, Sala 4208 do Departamento de ciências administrativas (CCSH – UFSM), CEP: 97.105.900, Santa Maria - RS pelo período de cinco anos e terá como responsável o Prof. Dr. Luis Felipe Dias Lopes.

Eu, _____ (nome do participante) após ler todas as informações contidas neste termo, estou ciente e de acordo em participar deste estudo, assinando em duas vias este consentimento, ficando com a posse de uma delas.

Santa Maria _____, de _____ de 2019.

Assinatura do participante

Luis Felipe Lopes

Assinatura do pesquisador responsável

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – Cidade Universitária – Bairro Camobi, Av. Roraima, nº 1000 – CEP: 97.105.900 – Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55) 3220-8009.

E-mail: cep.ufsm@gmail.com

Web: www.ufsm.br/cep.

APÊNDICE B – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE**Título do projeto: CAPACIDADE ABSORTIVA INDIVIDUAL E INOVAÇÃO FRUGAL: UM ESTUDO EM ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO****Pesquisador responsável:** Prof. Dr. Luis Felipe Dias Lopes**Telefone para contato:** (55) 9971-8584**Instituição/Departamento:** Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) / Departamento de Ciências Administrativas do Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH)**Local da Coleta:** Instituições de Ensino Superior

Os pesquisadores deste estudo estão comprometidos a preservar a privacidade dos estudantes, cujos dados serão coletados por meio de instrumentos validados. Do mesmo modo, concordam que tais informações serão utilizadas única e exclusivamente para o desenvolvimento e execução do presente estudo. As informações serão mantidas em sigilo na sala 4208 do departamento de ciências administrativas, do Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) durante cinco anos, passando este período, os dados serão destruídos e terá sob responsável o Prof. Dr. Luis Felipe Dias Lopes. Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM em ____/____/2019, com o número do CAAE _____ e do parecer _____.

Santa Maria, dia ____ de _____ de 2019.



Prof. Dr. Luis Felipe Dias Lopes

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – Cidade Universitária – Bairro Camobi, Av. Roraima, nº 1000 – CEP: 97.105.900 – Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55) 3220-8009. E-mail: cep.ufsm@gmail.com. web: www.ufsm.br/cep

APÊNDICE C – PARTE I: PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

Perfil do Respondente	
1. Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	
2. Idade: <input type="checkbox"/> 17 a 25 anos <input type="checkbox"/> 26 a 35 anos <input type="checkbox"/> 36 a 40 anos <input type="checkbox"/> acima de 40 anos	
3. Estado civil: <input type="checkbox"/> Solteiro(a) <input type="checkbox"/> Casado(a) <input type="checkbox"/> Separado(a) <input type="checkbox"/> Outros	
4. Qual o seu curso de pós-graduação (SIGLA)? _____	
5. Centro (SIGLA)? _____	
6. Modalidade de programa a qual pertence <input type="checkbox"/> Mestrado acadêmico <input type="checkbox"/> Mestrado Profissional <input type="checkbox"/> Doutorado acadêmico <input type="checkbox"/> Doutorado Profissional	
7. Conceito Capes <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
8. Já frequentou alguma disciplina sobre inovação durante a pós-graduação? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
9. Sobre inovação, já participou de qual(is) modalidades (pode assinalar mais de uma opção): <input type="checkbox"/> Curso ofertado por outras instituições <input type="checkbox"/> Simpósio <input type="checkbox"/> Curso ofertado pela IEs <input type="checkbox"/> Projeto de extensão <input type="checkbox"/> Congresso Científico <input type="checkbox"/> Projeto interdisciplinar <input type="checkbox"/> Visita orientada a Habitats de Inovação <input type="checkbox"/> Palestra <input type="checkbox"/> Projeto desenvolvido por grupos de pesquisa <input type="checkbox"/> Competição de Criação de <i>Startups</i> <input type="checkbox"/> Outras _____	

ANEXO A - PARTE II: ESCALA DE CAPACIDADE ABSORTIVA

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo mais que concordo	Não concordo nem discordo	Concordo mais que discordo	Concordo totalmente

CAPACIDADE DE AQUISIÇÃO	1	2	3	4	5
Busco informações relevantes aos meus estudos como uma atividade cotidiana.					
Meus professores me incentivam a tomar diferentes fontes de informação					
Meus professores esperam que eu busque informações em outras fontes, além das transmitidas em sala de aula.					
CAPACIDADE DE ASSIMILAÇÃO					
Em meu dia a dia, as ideias e conceitos apreendidos em aula são utilizados também em outras atividades da minha rotina					
Os professores incentivam a interação e o debate entre a turma para a resolução de problemas					
Na sala de aula existe um fluxo de informações entre os alunos e o professor.					
Meus professores promovem debates e discussões para a troca de informações e desenvolvimento de novos conhecimentos.					
CAPACIDADE DE TRANSFORMAÇÃO					
Tenho a habilidade para estruturar e utilizar o conhecimento adquirido.					
Estou acostumado a absorver novos conhecimentos, bem como utiliza-los para outras atividades cotidianas					
Tenho habilidade para articular o conhecimento já existente com novas ideias.					
Sou capaz de aplicar os novos conhecimentos em meu dia a dia					
CAPACIDADE DE EXPLORAÇÃO					
Empenho-me no desenvolvimento de novas maneiras de fazer as minhas atividades					
Regularmente considero novas maneiras de fazer as minhas atividades de acordo com os novos conhecimentos que adquiro.					
Tenho habilidade de trabalhar/estudar com mais eficiência adotando novas maneiras de fazer as minhas atividades					

ANEXO B - PARTE III: ESCALA DE INOVAÇÃO FRUGAL

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo mais que concordo	Não concordo nem concordo	Concordo mais que discordo	Concordo totalmente

Avalie considerando ações conjuntas de inovação aberta:

INOVAÇÃO ABERTA	1	2	3	4	5
Pretendo desenvolver tecnologias com parcerias externas, como universidade, instituto de pesquisa e outros empresários					
Pretendo envolver clientes nos processos de inovação, realizando pesquisa de mercado para verificar suas necessidades, ou desenvolvimento de produtos com base em especificações e modificações					
Pretendo ter o direito de explorar ou vender tecnologias (propriedade intelectual, patentes, direitos autorais ou marcas registradas) pagando ou recebendo royalties, a parceiros externos					
Pretendo revelar tecnologias internas sem recompensas financeiras imediatas, com benefícios indiretos para empresas					

Avalie sua capacidade de absorção de conhecimento considerando as ações de sustentabilidade:

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL	1	2	3	4	5
Pretendo escolher materiais que produzem menos poluentes para a condução do desenvolvimento ou projeto dos novos produtos					
Pretendo escolher materiais do produto que consumem a menor quantidade de energia e recursos para conduzir o desenvolvimento ou design do produto					
Pretendo produzir produtos que não apresentem defeitos e risco de acidentes aos clientes					
Pretendo analisar de forma cuidadosa se o futuro produto é fácil de reciclar, reutilizar e decompor para realizar seu desenvolvimento ou design.					

1	2	3	4	5
Discordo Fortemente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Fortemente

Considerando sua capacidade de absorção de conhecimento, indique o nível de concordância com as seguintes afirmações:

INOVAÇÃO EM CUSTO	1	2	3	4	5
Pretendo calcular o custo de produção desejável do novo produto à partir da seguinte fórmula: custo máximo permitido = preço potencial de mercado – margem esperada para esse produto					
Durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, acrescento atributos que são considerados onerosos quando comparados com o valor atribuído pelo cliente (por exemplo: pacotes, garantias, serviço pós-venda, etc)					
Pretendo negociar com fornecedores e clientes as mudanças do design do produto e\ou em suas funcionalidades para alcançar um custo predeterminado do produto					
Durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, se não for possível oferecer um preço menor que os concorrentes, pretendo acrescentar recursos ou funcionalidades adicionais ao produto					
Durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, pretendo vencer a concorrência com design de produtos que são competitivos em preços, funcionalidade e qualidade					

Considerando sua capacidade de absorção de conhecimento, indique em que grau as inovações em produto ou serviço serão colocados em prática em sua empresa

INOVAÇÃO EM PRODUTO	1	2	3	4	5
Pretendo aumentar a qualidade de fabricação em componentes e materiais\serviços em relação aos ofertados no mercado					
Pretendo diminuir custos de fabricação em componentes e materiais dos produtos\serviços em relação aos ofertados no mercado					
Pretendo desenvolver novidades para os produtos\serviços, levando a uma maior facilidade de uso e a uma melhor satisfação do cliente					
Pretendo desenvolver produtos\serviços com especificidades e funcionalidades simples, totalmente diferentes em relação aos ofertados no mercado					
Pretendo desenvolver produtos\serviços com componentes e materiais simples, totalmente diferentes em relação aos ofertados no mercado					