

MODELO DE ORDENAÇÃO DE MERCADOS PARA INTERNACIONALIZAÇÃO
DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS BRASILEIRAS DA INDÚSTRIA DE
ALIMENTOS

Luciana Habib Abi Ghosn

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Lino Guimarães Marujo

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2020

MODELO DE ORDENAÇÃO DE MERCADOS PARA INTERNACIONALIZAÇÃO
DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS BRASILEIRAS DA INDÚSTRIA DE
ALIMENTOS

Luciana Habib Abi Ghosn

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA
(COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Orientador: Lino Guimarães Marujo

Aprovada por: Prof. Lino Guimarães Marujo

Prof. Roberto Ivo da Rocha Lima Filho

Prof. Luan dos Santos

Prof. Carlos Eduardo Durange de Carvalho Infante

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

FEVEREIRO DE 2020

Abi Ghosn, Luciana Habib

Modelo de ordenação de mercados para internacionalização de pequenas e medias empresas brasileiras da indústria de alimentos/
Luciana Habib Abi Ghosn. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2019.

XVI, 210 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Lino Guimarães Marujo

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2020.

Referências Bibliográficas: p. 179-195.

1. Cadeia de suprimentos estendida. 2. Internacionalização de PMEs. 3. Indústria de alimentos. 4. Agrupamentos e análise multicritério. I. Marujo, Lino Guimarães *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado ao meu pai, que foi meu maior exemplo de empreendedorismo. Apesar de não estar mais nessa terra pai, eu me inspiro em você todos os dias,.... e quando preciso superar desafios e sair da inércia você é sempre meu exemplo de superação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu forças nos momentos mais difíceis desta jornada, manteve minha persistência apesar dos inúmeros obstáculos que enfrentei.

À minha mãe e ao meu pai, que sempre lutaram pra que eu tivesse acesso à melhor educação possível, sem eles eu não chegaria nem próximo daqui.

Ao meu namorado pela paciência buscando entender o momento pelo qual estava passando e pelas vezes que tentou me auxiliar na minha pesquisa.

Aos meus orientadores, Professores Lino e Roberto Ivo, que aceitaram o tema que eu tinha em mente, e sugeriram idéias e aprimoramentos que permitiram o desenvolvimento desta pesquisa e sua concretização.

Ao meu orientador acadêmico, Professor Marcos Estellita, que me deu suporte durante meu primeiro ano de mestrado.

À Euromonitor que cedeu os dados de consumo de alimentos processados bem como os relatórios referentes a hábitos de consumo nestes países e com isso pude ter uma base de dados confiável, para o desenvolvimento dos algoritmos de clusterização.

Aos gerentes de COMEX e CEOs das empresas brasileiras entrevistadas durante a pesquisa, ao tempo dispendido por eles, à atenção com que me responderam ao questionário, e a contribuição à pesquisa, sem os quais o trabalho não chegaria a amplitude que chegou.

Aos meus colegas de curso, que fizeram esta trajetória ser mais leve, e me auxiliaram nos momentos difíceis pelos quais passei.

Aos Professores da COPPE e da Escola Politécnica, pelos conhecimentos adquiridos, pela dedicação em ensinar, sou imensamente grata.

Apesar dos trancos e barrancos, valeu muito a pena....que venham outros desafios...

“Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam humildes. É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o céu, enquanto que as cheias as baixam para a terra, sua mãe.”

Leonardo da Vinci.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

MODELO DE ORDENAÇÃO DE MERCADOS PARA
INTERNACIONALIZAÇÃO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS
BRASILEIRAS DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Luciana Habib Abi Ghosn

Fevereiro/2020

Orientador: Lino Guimarães Marujo

Programa: Engenharia de Produção

Este trabalho elabora um modelo qualitativo-quantitativo de avaliação ordenada de mercados para a internacionalização, através da exportação, de PMEs da indústria alimentícia brasileira. Nesse contexto, diversos fatores externos e internos à empresa influenciam na escolha do mercado alvo: distâncias geográficas, culturais, aspectos econômicos, políticos, logísticos, empreendedorismo, e associados à capacidade de adaptação às exigências sanitárias de cada mercado. O modelo proposto combina algoritmos de agrupamento, a fim de segregar os países culturalmente pelo gosto do consumidor, e a análise multicritério Prométhée V, que utiliza a média de pesos atribuídos, pelas empresas pesquisadas, a cada fator que influenciou na sua internacionalização. Argentina mostrou-se um mercado consumidor expressivo de alimentos processados porém um dos últimos no ranqueamento de países alvo, já os países do cluster europeu e anglo-saxônico mostraram-se os primeiros no ranking.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

MARKET ORDERING MODEL FOR THE INTERNATIONALIZATION OF SMALL
AND MEDIUM BRAZILIAN FOOD INDUSTRY COMPANIES

Luciana Habib Abi Ghosn

February/2020

Advisor: Lino Guimarães Marujo

Department: Industrial Engineering

This work develops a qualitative and quantitative model of orderly market evaluation for the internationalization, through direct exportation, of SMEs from the Brazilian food industry. In this context, various external and internal factors influence the strategic choice of the international target, including: geographical, cultural, economic, political, logistic, entrepreneurship, and factors associated with the company's ability to adaptation to the health requirements of each market. The proposed model combines clustering algorithms, in order to segregate countries culturally by consumer taste, and the Prométhée multicriteria analysis V, which uses the average weight attributed by the surveyed companies to each factor that influenced their internationalization. Argentina proved to be an expressive consumer market for processed foods but one of the last in the ranking of the target countries to enter, whereas the countries of the european and anglo-saxon cluster were the first in the ranking.

SUMÁRIO

1.	Introdução	1
1.1	Objetivos Geral e Específicos	11
1.2.	Delimitação da pesquisa.....	13
2.	Referencial Teórico	15
2.1.	Modos de entrada nos mercados internacionais.....	15
2.2.	PMEs e a performance de internacionalização	18
2.3.	Certificações exigidas dos alimentos importados processados	20
2.5.	Internacionalização	31
2.6.	Indicadores na escolha dos mercados alvos mais atrativos para exportação ..	33
2.6.1.	Modelo de avaliação de distâncias entre países na escolha do alvo para expansão global (<i>CAGE</i>).....	34
2.6.2.	Modelo de CLARK, PUNGH (2001).....	36
2.6.3.	Modelo de LORENTZ <i>et al.</i> (2013) de categorização de ajustes na rede de suprimentos de cadeias internacionalizadas motivados por características dos mercados emergentes	37
2.6.4.	Modelo de Root (1994) dos fatores do mercado/país alvo que influenciam a eficácia de cada elemento do plano internacional de vendas	43
2.6.5.	Índice de competitividade global dos países e indicadores utilizados no modelo 43	
2.6.6.	Seleção de indicadores para aplicação da metodologia multicritério – fluxograma do modelo conceitual	51
2.7.	O processo de decisão	65
2.7.1.	Fases do processo de apoio à decisão	67
2.7.2.	Estruturas de preferências	68
2.7.3.	Matriz de decisão	69
2.7.4.	Problemáticas de apoio à decisão.....	70
2.7.5.	Escolas de pensamento.....	70
2.7.6.	Escolha do método de análise Multicritério	71
2.7.7.	Método Electre	73
2.7.8.	Prométhée.....	74
3.	Procedimento Metodológico	87

3.1. Questões de pesquisa.....	87
3.2. Protocolo de pesquisa.....	87
3.4. Tipo de pesquisa.....	90
3.5. Universo e amostra.....	92
3.6. Mensuração dos critérios.....	96
3.7. Características culturais e a “Matriz Gosto do Consumidor”	98
3.8. Escolha dos países alvo a serem estudados	101
3.9. Algoritmos de clusterização	103
3.9.1. Tipos de clusterização	103
3.9.2. Clusterização utilizando o algoritmo k-means	103
3.9.3. Clusterização Hierárquica	106
3.9.4. Clusterização utilizando o algoritmo Mapa de Kohonen	108
3.9.5. Clusterização utilizando o Kernel k-means.....	111
3.9.6. Clusterização utilizando Modelo de Mistura de Gaussianas.....	112
3.10. Pré-processamento dos dados	115
3.10.1. Escalonamento	115
3.10.2 PCA (Análise das Componentes Principais).....	115
3.11. Índices de validação do número de agrupamentos.....	117
3.11.1. Método <i>Elbow</i>	117
3.11.2. Método Silhueta Média (<i>Average Silhouette</i>)	118
3.11.3. Método Estatística <i>Gap</i>	120
4. Resultados Obtidos	122
4.1. Fase 1 do algoritmo – <i>Text Mining</i>	122
4.2. Fase 2 do algoritmo – Clusterização de dados numéricos	131
4.3. Aplicação da MCDA	149
5. Conclusão	174
6. Restrições da pesquisa e trabalhos futuros	177
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	179
APÊNDICE A. Matriz de Pontuação de inovação relativa às certificações demandadas por cada país alvo	196
APÊNDICE B. Matriz de Pesos	198
APÊNDICE C. Questionário apresentado às empresas entrevistadas	200
APÊNDICE D. Matriz indicadores, antes do escalamento	206
APÊNDICE E. Matriz indicadores após o escalamento.....	208

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa mental internacionalização setor alimentos e bebidas brasileiro.....	4
Figura 2 – Gráfico dos 44 mais complexos alimentos e bebidas exportados pelo Brasil. 5	
Figura 3 - Evolução dos empregos por setor da economia, no período de 2013 a 2015..	6
Figura 4 - Evolução do saldo de empregos por subsetor da indústria de transformação, no período de 2002 a 2017.	6
Figura 5 - Evolução do faturamento por subsetor da indústria de transformação, no período de 2013 a 2015.	7
Figura 6 - Evolução da razão estoque de emprego/ faturamento dos subsetor da indústria de transformação brasileira, no período de 2013 a 2015.	8
Figura 7 - Evolução da participação no PIB dos subsetores da indústria de transformação brasileira, no período de 2013 a 2015.....	9
Figura 8 - Evolução da participação no PIB dos subsetores da indústria de transformação brasileira, no período de 2013 a 2015.....	10
Figura 9 - Evolução das exportações brasileiras de alimentos processados, no período de 2012 a 2018	11
Figura 10 - Correspondência entre frameworks de distância entre os países origem e destino para internacionalizar	50
Figura 11 - Fluxograma do modelo conceitual de ranqueamento	53
Figura 12 - Função de preferência $P_j (\cdot, \cdot)$	76
Figura 13 - Função de preferência $H_j (\cdot, \cdot)$	76
Figura 14 - Gráfico de taxonomia dos artigos selecionados a partir da 2ª string de pesquisa.	89
Figura 15 - Gráfico de taxonomia dos artigos selecionados a partir da 2ª string de pesquisa.	90
Figura 16 - Fontes das variáveis para mensuração dos critérios, que compõem a “Matriz Indicadores”	97
Figura 17 - Fluxograma de pesquisa.	98
Figura 18 - Exemplo da arquitetura SOM	109

Figura 19 - Calculo da similaridade pela distância euclideana entre o vetor de entrada e os nós da malha.	110
Figura 20 - Ilustração da transformação dos dados provocada pelo PCA.....	117
Figura 21- Fluxograma da primeira Fase do algoritmo (text mining).....	122
Figura 22 - Resultado do algoritmo clusterização hierárquica divisiva, com 7 agrupamentos utilizando método Ward. D, aplicado na clusterização de texto.	124
Figura 23 - Resultado do algoritmo clusterização hierárquica divisiva, com 7 agrupamentos utilizando método Ward. D2, aplicado na clusterização de texto.	124
Figura 24 - Resultado do algoritmo clusterização hierárquica divisiva, com 8 agrupamentos utilizando método Ward. D2, aplicado na clusterização de texto.	125
Figura 25- Resultado do algoritmo clusterização hierárquica divisiva, com 8 agrupamentos utilizando método Ward. D, aplicado na clusterização de texto.	125
Figura 26 - Resultado do algoritmo de clusterização kmeans, gráfico projetado nas duas componentes principais (melhor resultado).....	127
Figura 27 - Método <i>Elbow</i> aplicado ao algoritmo da fase 1.....	130
Figura 28 - Método Silhouette aplicado ao algoritmo da fase 1.....	131
Figura 29 - Método Estatística Gap aplicado ao algoritmo da fase 1.....	131
Figura 30 - Fluxograma da Segunda Fase do algoritmo.....	132
Figura 31 - Mapa de correlação entre os atributos da base de dados “Gosto do consumidor”.	135
Figura 32 - Gráfico da variância individual explicada por cada uma das componentes principais	135
Figura 33 - Gráfico do percentual de variância acumulada explicada pelas componentes principais	136
Figura 34 - Resultado do PCA, quanto cada atributo contribui em cada componente principal.....	137
Figura 35 - Resultado do método Elbow para obtenção do k ótimo sobre dados treino e dados teste, a partir da média da variação da dispersão intra-cluster entre os 3 k-fold.137	
Figura 36 - Resultado do k-means, com 4 clusters.....	140
Figura 37 - Resultado do k-means, com 5 clusters.....	140
Figura 38 - Resultado do Hierarchical Clustering, com 4 clusters.....	140
Figura 39 - Resultado do Hierarchical Clustering, com 5 clusters.....	140

Figura 40 - Resultado da clusterização Modelo de Mistura Gaussiana com 4 clusters.	141
Figura 41 - Resultado da clusterização Modelo de Mistura Gaussiana com 5 clusters.	141
Figura 42 - Resultado da clusterização utilizando o Mapa de Kohonen, com 4 agrupamentos (cores diferentes).	141
Figura 43 - Resultado da clusterização utilizando o Mapa de Kohonen, com 5 agrupamentos (cores diferentes).	141
Figura 44 - Resultado da clusterização dos nós com pesos parecidos (codebook) do Mapa de Kohonen, com 4 agrupamentos.	142
Figura 45 - Resultado da clusterização dos nós com pesos parecidos (codebook) do Mapa de Kohonen, com 5 agrupamentos.	142
Figura 46 - Resultado do gráfico do processo de aprendizado no algoritmo de Kohonen.	143
Figura 47 - Aplicação do método Elbow ao codebook (matriz de pesos finais dos nós da malha após o treinamento) a fim de determinar o número ótimo de agrupamentos.	143
Figura 48 - Resultado do dendograma da clusterização hierárquica com 4 clusters.	144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo das principais certificações exigidas dos alimentos importados processados.....	21
Tabela 2 - Modelo de categorização proposto por LORENTZ et al. (2013) para as indústrias de alimentos, de ajustes na SN.....	41
Tabela 3 – Estrutura do GCI e peso dos subíndices	46
Tabela 4 - Critérios e subcritérios a serem utilizados no modelo de ordenação proposto.	53
Tabela 5 - Preferências do decisor na comparação entre duas alternativas.....	68
Tabela 6 - 6 Tipos de Critério generalizado	77
Tabela 7 - Principais técnicas Multicritério.....	85
Tabela 8 - Classificação SEBRAE do porte da indústria conforme número de empregados.....	92
Tabela 9 - Empresas do estudo de caso.	94
Tabela 10 – Atributos da Matriz Gosto do Consumidor contemplando os países alvo..	99
Tabela 11 - Tabela dos países alvo selecionados	102
Tabela 12 - Resultado do algoritmo de clusterização kmeans na fase1 (melhor resultado), com destaque em amarelo nos elementos que apresentaram resultados discrepantes comparando os dois métodos de agrupamento.	126
Tabela 13 - Resultado da clusterização por text mining utilizando o kmeans	127
Tabela 14 - Variáveis com correlação elevada.....	133
Tabela 15 - Resumo das classificações pelos três métodos de clusterização utilizados.	148
Tabela 16 - Tabela das taxas de erro entre os algoritmos da fase 2, para o número de clusters igual a 4.	149
Tabela 17 - Tabela das taxas de erro entre os algoritmos da fase 2, para o número de clusters igual a 5.	149
Tabela 18 - Peso dos critérios e subcritérios obtidos a partir das entrevistas.....	150
Tabela 19 - Peso das certificações obtidos a partir da média aritmética das opiniões dos entrevistados	151
Tabela 20 - Tabela de especificações para a aplicação da MCDA.....	152

Tabela 21 - Ordenação decrescente das alternativas, por fluxo líquido, nos 3 cenários após a simulação.	156
Tabela 22 - Tabela das 5 companhias com as quais foi feito o estudo de caso mais aprofundado, os países de destino (AM e EM) e os atributos dos produtos exportados	158
Tabela 23 - Tabelas das 5 companhias com as quais foi feito o estudo de caso mais aprofundado, listando os fatores de mercado, oportunidades ou restrições, encontradas nos AM e seus respectivos ajustes implementados pelas entrevistadas.	160
Tabela 24 - Tabela de categorização dos ajustes feitos na SN de companhias sediadas em EM que internacionalizaram para AM.	165
Tabela 25 - Tabela das 5 companhias com as quais foi feito o estudo de caso mais aprofundado, listando os fatores de mercado, oportunidades ou restrições, encontradas nos EM e seus respectivos ajustes implementados pelas entrevistadas.	167

LISTA DE SÍMBOLOS OU NOMENCLATURA

ABIA – Associação Brasileira da Indústria de Alimentos

AHP – *Analytic Hierarchy Process*

AM – Mercados Desenvolvidos

APEX – Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos

BMU – *Best Matching Unit*

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BNTs – Barreiras Não-Tarifárias

CEO – *Chief Executive Officer*

COMEX – Comércio Exterior

COMTRADE – Base de Dados de Estatísticas do Comércio Internacional

ELECTRE – *Elimination Et Traduisant la Réalité*

EM – *Expectation Maximization*

EM – Mercados Emergentes

EUA – Estados Unidos da América

FDI – Modo de entrada de investimento

GCI – *Global Competitiveness Index*

GCR – *Global Competitiveness Report*

GEI – *Global Entrepreneurship Index*

GMM – Modelo de Mistura de Gaussianas

HACCP – *Hazard Analysis and Critical Control Point*

HC – *Hierarchical Clustering*

ICP – Índice de Complexidade do Produto

ISIC - *International Standard Industrial Classification*

LPI – Índice de Desempenho Logístico

MCDA – Análise Multicritério de Decisão

MDICE – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

ML – *Machine Learning*

MN – Multinacionais

MRE – Ministério das Relações Exteriores

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PME – Pequena e Média Empresa

PPP – *power purchase parity*

PROMÉTHÉE – *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*

SC – Cadeia de Suprimentos

SCM – Gestão da Cadeia de Suprimentos

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SN – Rede de Suprimentos

SOM – *Self Organising Map*

SPS – Medidas Sanitárias e Fitosanitárias

TBT – Barreiras Técnicas ao Comércio

UE – União Européia

WEF – Fórum Econômico Mundial

WTO – Organização Mundial do Comércio

1. Introdução

A globalização da economia reduziu as fronteiras entre os países, acelerou a troca de bens, serviços, contratos e informações culturais. Trouxe uma quebra de paradigmas, criou novas oportunidades e estabeleceu mudanças no cenário do comércio mundial, que levaram as empresas a relacionar-se comercialmente com outros países, desenvolvendo esforços na adoção de estratégias de internacionalização como forma de sobrevivência.

Diante dos efeitos da globalização, países passaram a incentivar exportações e internacionalização de empresas, a se unirem também compondo blocos comerciais visando aumentar sua participação e competitividade na economia global (MARTINELLI, VENTURA, MACHADO, 2004). Esse processo permitiu às PMEs (pequenas e médias empresas) se inserirem no ambiente competitivo internacional, e nos anos subsequentes foi crescendo o percentual de empresas de capital brasileiro que se internacionalizaram.

Empresas brasileiras de pequeno e médio porte que viram nos mercados exteriores uma alternativa atraente de diversificar receita e reduzir a dependência do mercado interno que se encontra em recessão (mercado consumidor interno retraído), somado ao câmbio favorável explica a dinâmica crescente do número de empresas exportadoras.

Os interesses dos governos em apoiar negócios internacionais, através de políticas comerciais (que podem ser de proteção, promoção e negociações internacionais) representada por leis, regulações, instrumentos, incentivos, restrições, acordos internacionais, visam o acesso a diferentes mercados para suas empresas nacionais a fim de proteger e fortalecer de setores de sua economia nacional, incentivar a geração de empregos, as atividades de P&D (pesquisa e desenvolvimento), estimulando a sua competitividade das empresas nacionais e por conseguinte, o seu crescimento e o processo desenvolvimento do país (CASTELLS, 1999, SALLY, 1994).

Assim, destaca-se a ação dos agentes públicos e instituições governamentais de apoio, principalmente daqueles incumbidos de capacitar as PMEs e apoiá-las na promoção das exportações, através de feiras e eventos realizados no exterior, como a APEX (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos), MDICE

(Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços), MRE (Ministério das Relações Exteriores) e BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), contribuindo para sua permanência na atividade exportadora ao longo dos anos (SEBRAE, 2016).

As PMEs representaram 61,0% das empresas exportadoras do país em 2015, sendo 26,9% referentes às microempresas e 34,1% as empresas de pequeno porte.

Dentre as barreiras não tarifárias encontradas pelas empresas exportadoras ao entrar em mercados exteriores estão as medidas sanitárias restringem em alguns países da Europa a chegada de lácteos estrangeiros (CNI, 2018).

A carência de informações sobre as estratégias e práticas utilizadas pelas empresas brasileiras de menor porte durante seu processo de internacionalização foi decisiva para a escolha de estudo desse tema de pesquisa.

Nessa conjuntura, como aspecto relevante merece destaque a recuperação das vendas, após a crise mundial (ocorrida em 2015), dos alimentos e bebidas industrializados que alcançaram o crescimento de US\$ 1,2 bilhão (US\$ 36,4 bilhões em 2016 contra US\$ 35,3 bilhões em 2015), o que fez com que a participação do setor no saldo da balança comercial brasileira também fosse expressiva (ABIA, 2017). Tal setor assim como outros, deixaram de depender exclusivamente do mercado interno que está em crise, e passaram a fornecer para mercados externos.

Objetivando analisar a evolução do setor de alimentos industrializados ao longo dos anos e seu impacto no desenvolvimento da economia nacional comparada com os demais setores econômicos, seguem nas Figuras 2 a 8 através da utilização de indicadores, gráficos que mensuram a complexidade dos produtos alimentícios exportados, o número de empregos gerados pelo setor, o saldo de empregos, o faturamento e a sua contribuição no PIB (produto interno bruto), em relação aos demais setores econômicos.

Os setores econômicos foram analisados segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Cnae/IBGE) 2.0, que coincide com a seção ISIC (International Standard Industrial Classification).

Dos 167 segmentos de alimentos e bebidas exportados pelo Brasil em 2016, na Figura 2 observam-se os 31 menos complexos e dos 44 mais complexos. As indústrias

objeto de estudo serão a de confeitos, pertencente ao segmento “Outros açúcares”, cujo ICP (Índice de Complexidade do Produto) é de - 0,176, a de pão de queijo que está contida em “Outros preparos comestíveis” (ICP de -0,007), ambas de complexidade acima da média no setor, a de açaí, que pertence ao segmento de “Frutas tropicais” (-1,729), “molhos e temperos” (-0.831), “Doces em conserva, geléias” com ICP de -0,149 (OEC, 2018, DATA VIVA, 2018).

Em um cenário internacional da produção e comércio organizados em cadeias globais de valor em geral, empresas que atuam em atividades intensivas em conhecimento e tecnologia, e que geram diferenciação, ou mais exclusivas, poucos concorrentes, possuem ICP acima da média, está associado à possibilidade de níveis mais elevados de valor dos bens e serviços e de maior poder de mercado, bem como contribuem para o seu próprio desenvolvimento e o da economia. No período de 2013 a 2015 a indústria de Alimentos e Bebidas é a que apresentou maior participação no PIB e crescente de 2014 para 2015 (IBGE, 2018).

Dentre as exportações do setor de alimentos industrializados, as exportações de doces e produtos de confeitaria, frutas e vegetais processados e comida preparada diversa são os que têm apresentado maior tendência de crescimento do ano de 2016 para 2017 (MDIC, 2018, ITC, 2018, COMTRADE, 2018).

Na Figura 1, segue a representação do contexto do processo de internacionalização de empresas brasileiras.

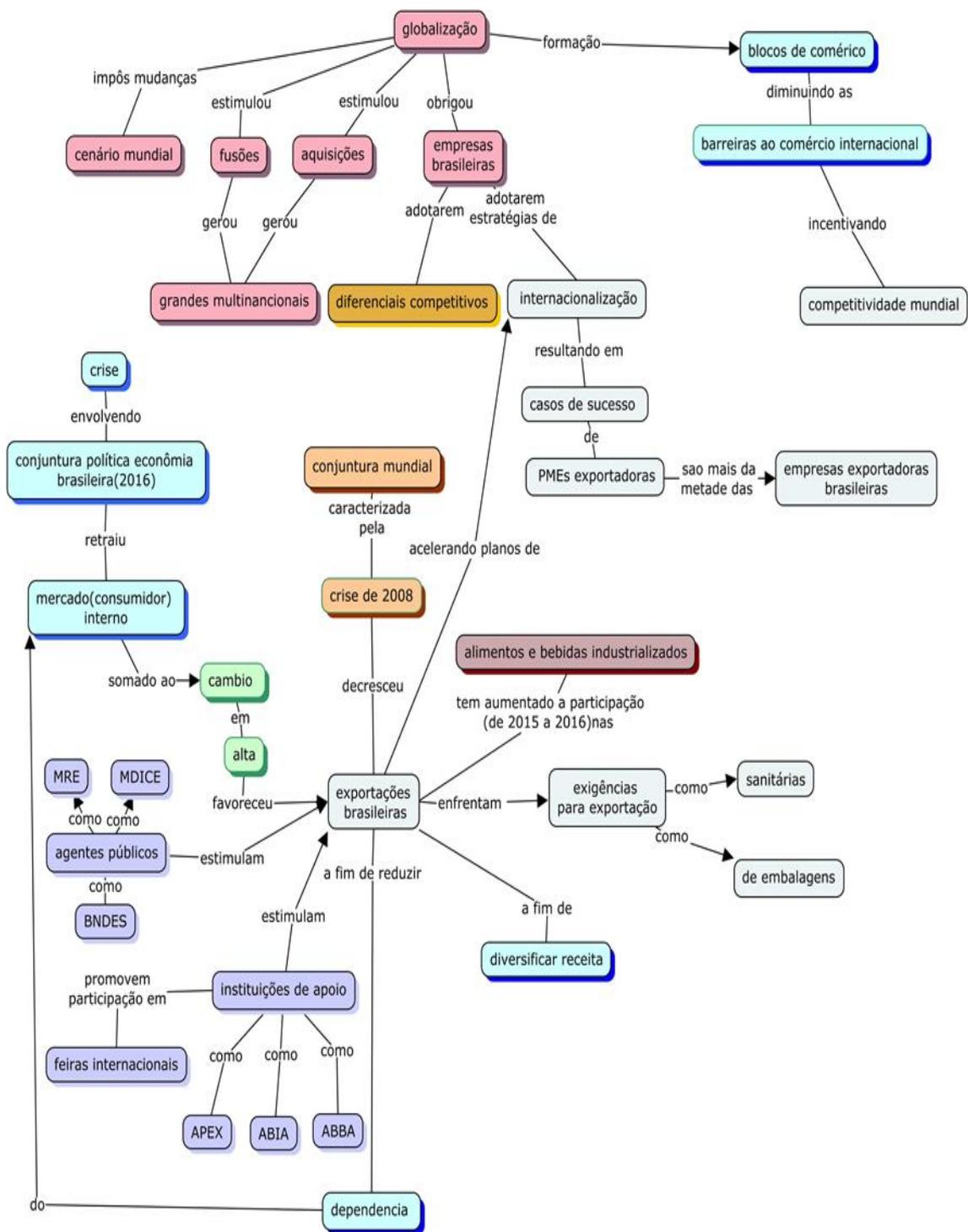


Figura 1 - Mapa mental internacionalização setor alimentos e bebidas brasileiro.
 Fonte: Elaboração própria

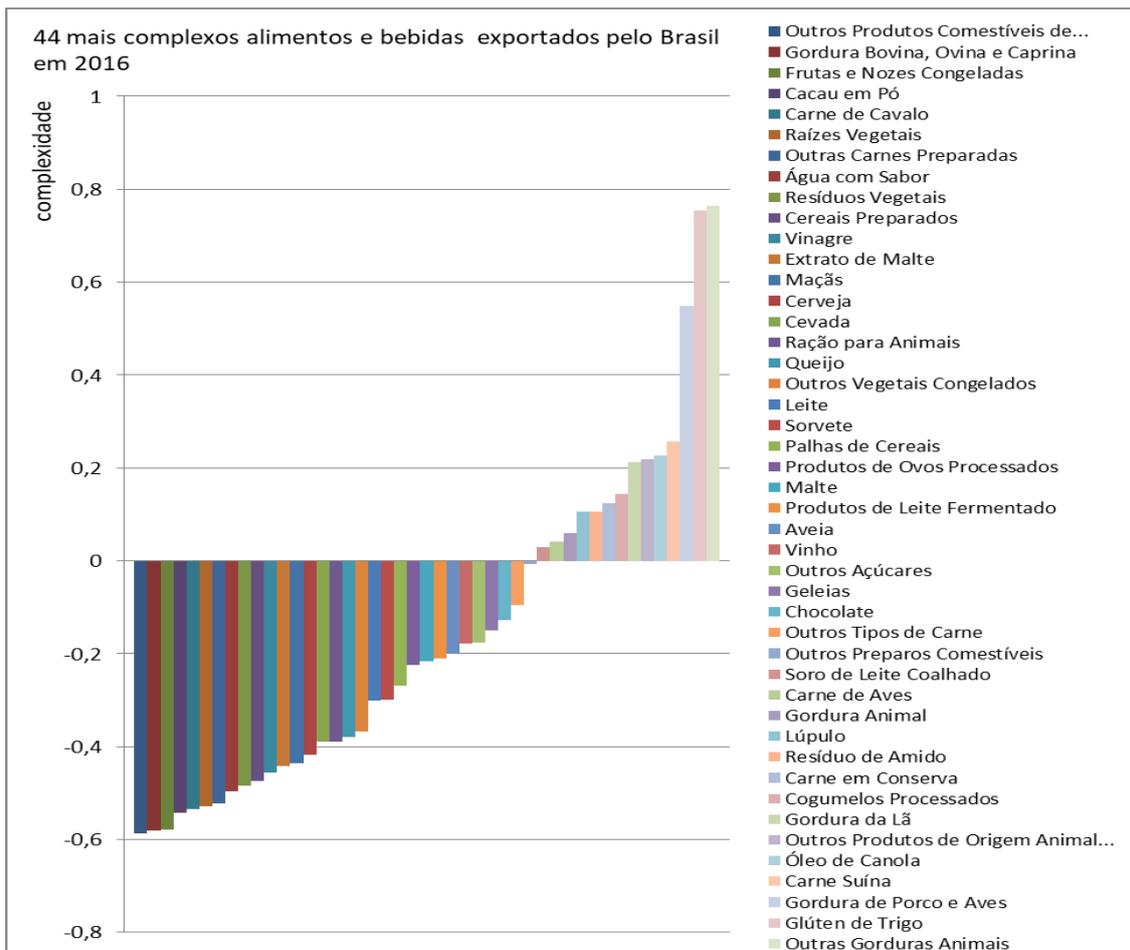


Figura 2 – Gráfico dos 44 mais complexos alimentos e bebidas exportados pelo Brasil.
 Fonte: DATA VIVA (2018)

A indústria de Alimentos e Bebidas foi a que apresentou menor queda (2%) de estoque de emprego celetista da indústria de transformação (MTB/RAIS, 2018), conforme evidencia a Figura 3 no período de 2013 a 2015. O saldo de emprego, que diz respeito às contratações menos às demissões de empregados no regime C.L.T. (Consolidação das Leis do Trabalho), representado no gráfico da Figura 4 demonstra a indústria de produtos alimentícios e bebidas como a que mais têm gerado empregos dentre os subsetores das indústrias de transformação, apesar de em meados de 2014 a 2016 as demissões terem superado as contratações, em 2017 o cenário inverteu e voltou a colocar o setor como o mais favorecido (MTB/CAGED, 2018).

O setor de alimentos e bebidas também figura como o que mais fatura por setor da indústria de transformação (IBGE, 2018) de 2013 a 2015 seu faturamento só se elevou e destacou-se dos demais setores da indústria, vide Figura 5.

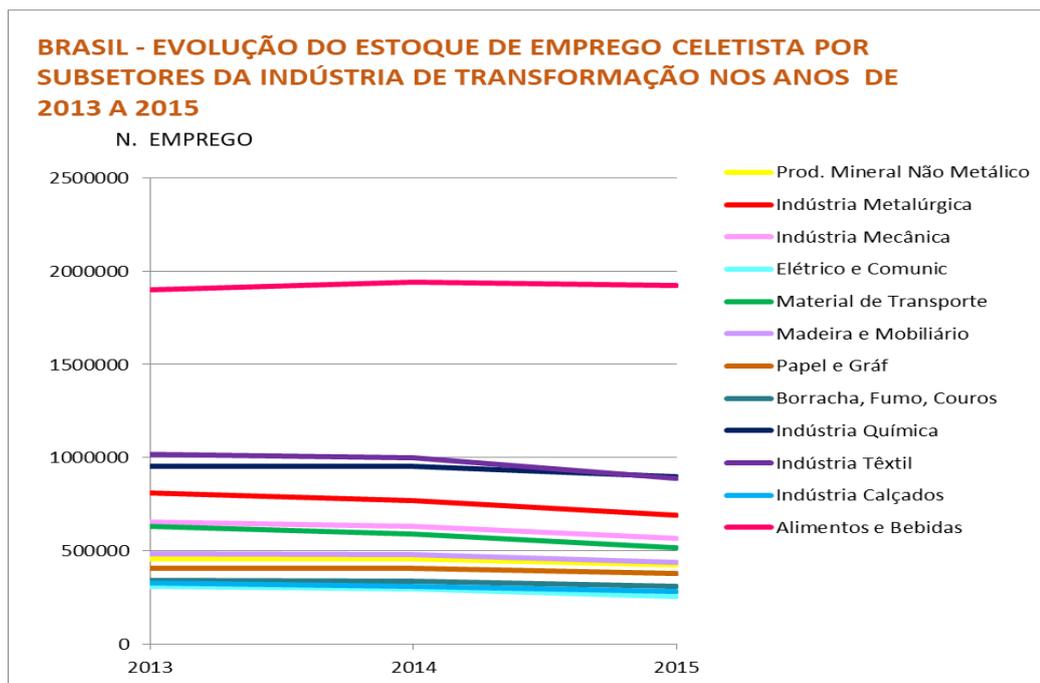


Figura 3 - Evolução dos empregos por setor da economia, no período de 2013 a 2015.
Fonte: MTB/RAIS (2018)

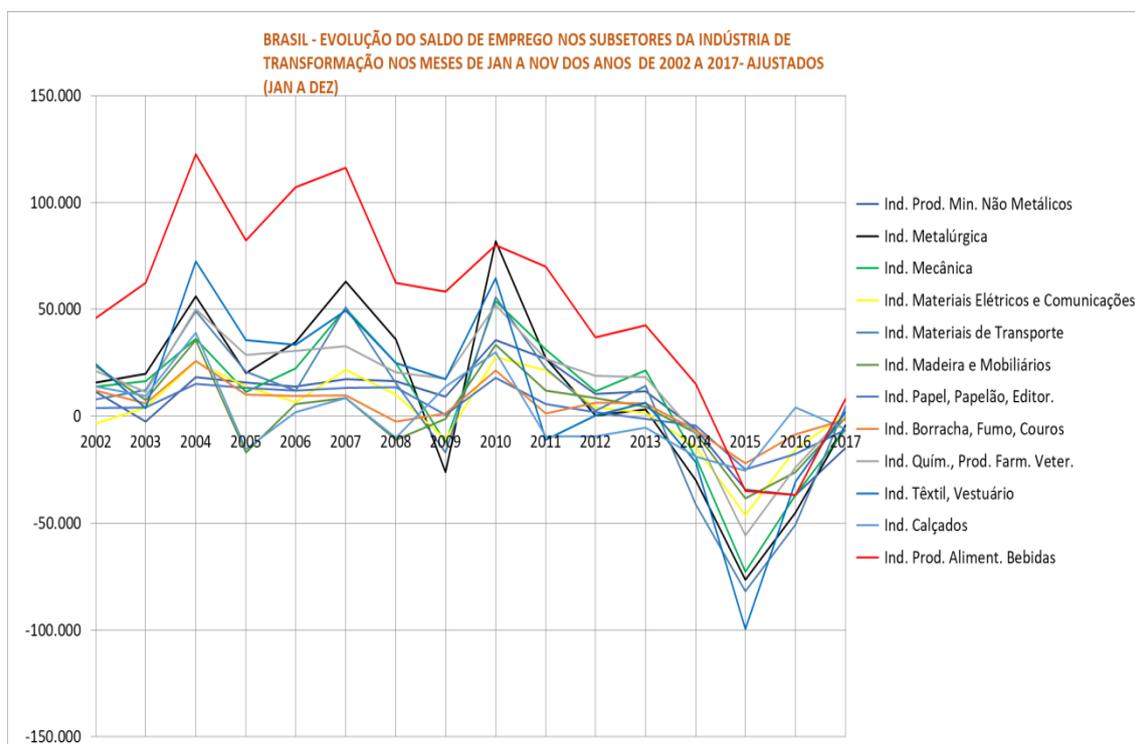


Figura 4 - Evolução do saldo de empregos por subsetor da indústria de transformação, no período de 2002 a 2017.
Fonte: MTB/CAGED (2018)

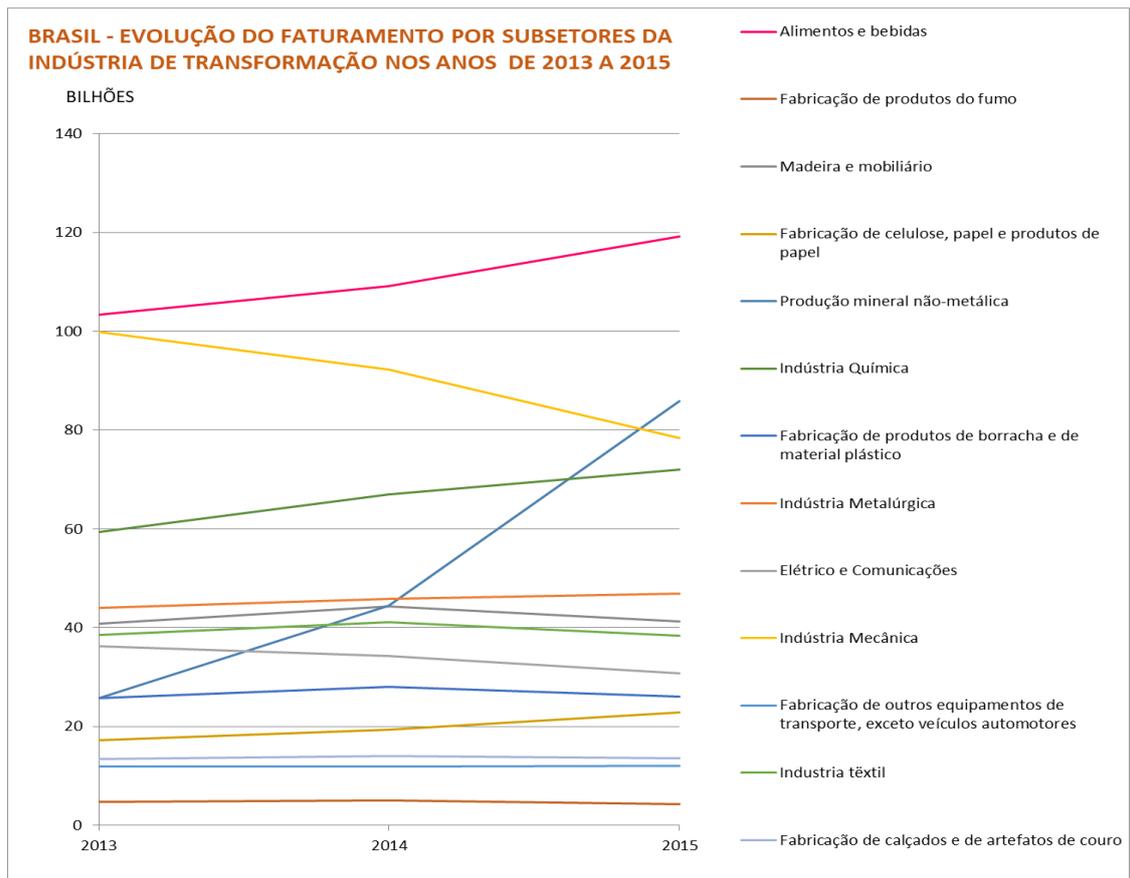


Figura 5 - Evolução do faturamento por subsetor da indústria de transformação, no período de 2013 a 2015.

Fonte: IBGE (2018)

Dentre as indústrias do setor de Transformação que apresentaram menor queda na razão estoque de emprego/faturamento está a de Alimentos e Bebidas (-12%), em função do faturamento nesse período (2013 a 2015) ter crescido bem mais que o estoque de empregos, com uma maior automatização dos meios de produção, vide representação na Figura 6 desta conjuntura.

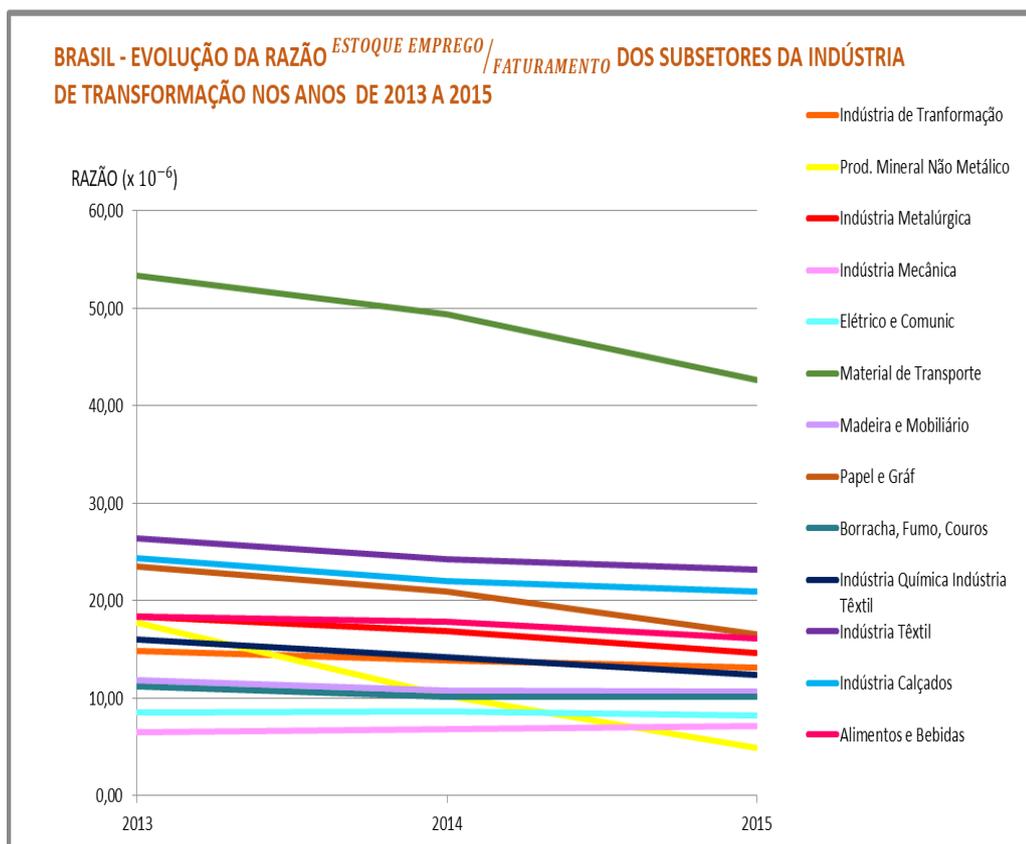


Figura 6 - Evolução da razão estoque de emprego/ faturamento dos subsector da indústria de transformação brasileira, no período de 2013 a 2015.

Fonte: MTB-RAIS (2018), IBGE (2018)

No período de 2013 a 2015 a indústria de Alimentos e bebidas é a que apresentou maior participação no PIB, dentre os demais setores da indústria de transformação, e crescente de 2014 para 2015 (IBGE, 2018), conforme demonstrado no gráfico da Figura 7.

No que diz respeito ao comportamento das exportações nos subsectores da indústria de alimentos de 2012 a 2017, o setor de doces é um dos que tem apresentado uma tendência de crescimento de 2016 para 2017, assim como o de comida preparada e frutas e vegetais processados, dentre outros, vide representação da evolução na Figura 8 e 9.

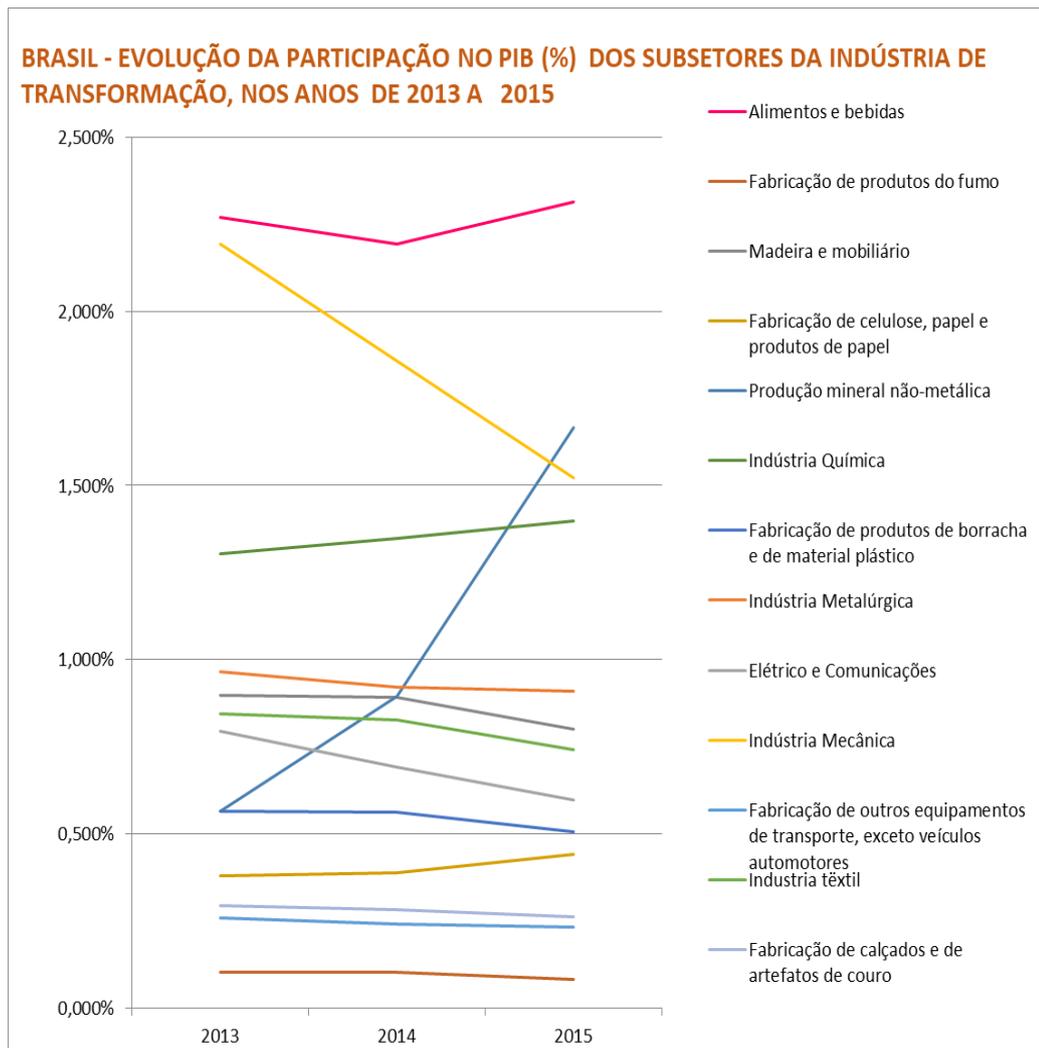


Figura 7 - Evolução da participação no PIB dos subsectores da indústria de transformação brasileira, no período de 2013 a 2015.
 Fonte: IBGE (2018)

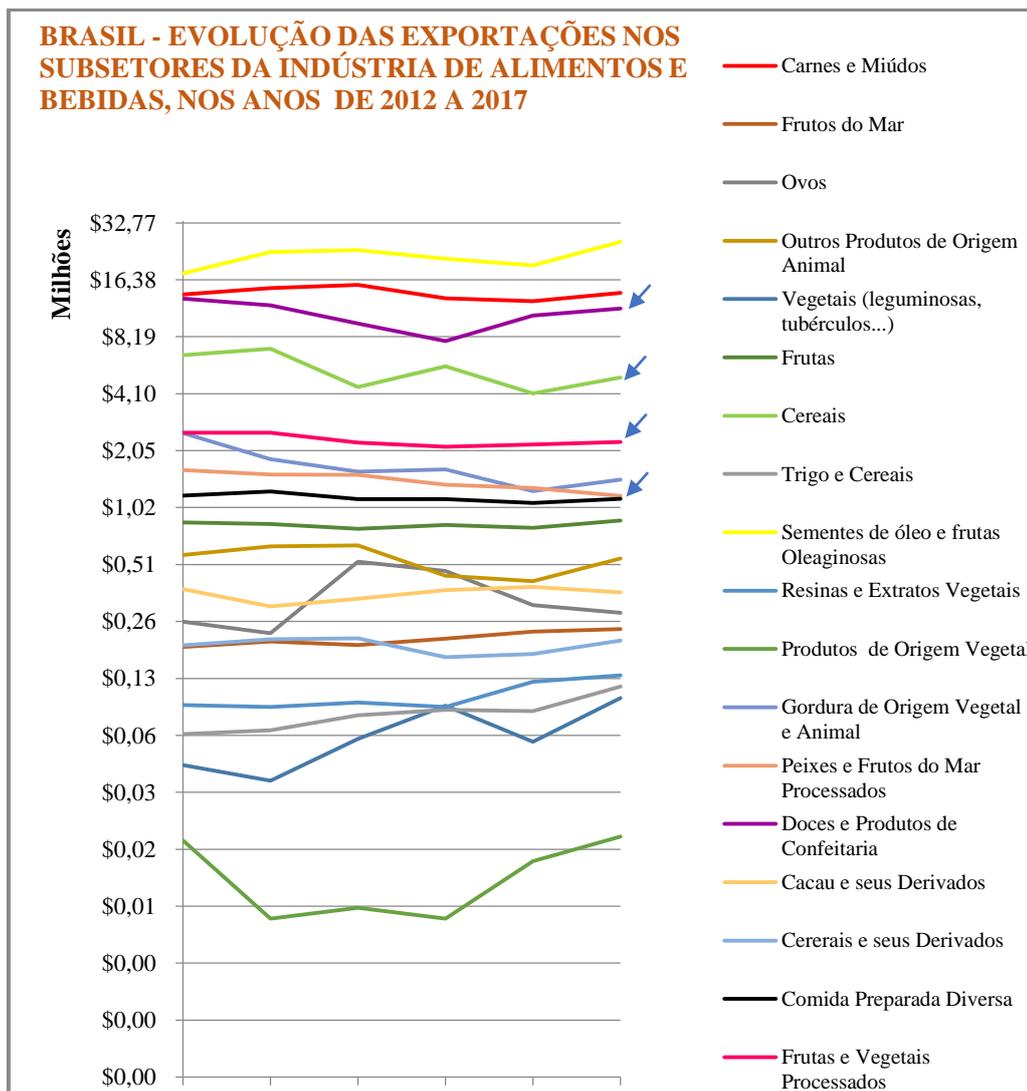


Figura 8 - Evolução da participação no PIB dos subsetores da indústria de transformação brasileira, no período de 2013 a 2015.
 Fonte: IBGE (2018)

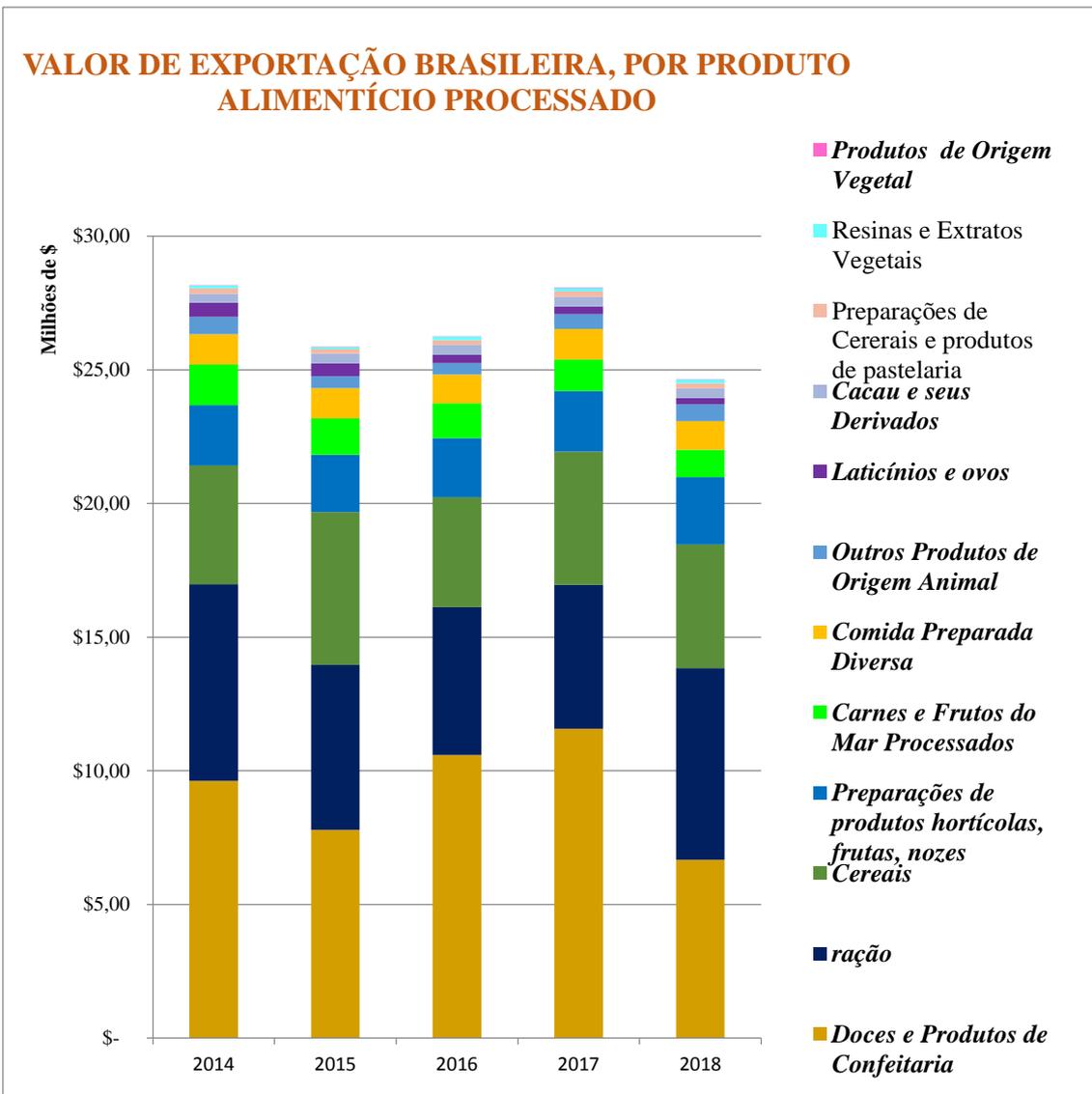


Figura 9 - Evolução das exportações brasileiras de alimentos processados, no período de 2012 a 2018
 Fonte: ITC (2018)

1.1 Objetivos Geral e Específicos

As vulnerabilidades das PMEs no confronto com o mercado externo são diversas, como: o desconhecimento dos mercados e a diminuta capacidade de explorar as oportunidades que neles se oferecem, a falta de capacidade de competir de seus produtos (valor agregado, não adequação às exigências dos mercados internacionais, falta de investimento em inovação), a ausência de mão de obra capacitada, as dificuldades de acesso ao crédito e, oscilações no câmbio, impostos elevados,

burocracia, infra-estrutura precária, barreiras institucionais e sanitárias no país de destino (SEBRAE, 2018).

Ademais, a onda de fusões e aquisições que tem ocorrido nos últimos anos em função da globalização dos mercados, diminuição das barreiras protecionistas em muitos países, contribuiu para que as exportações e investimentos diretos no exterior ficassem cada vez maiores, mais robustas, dificultando ainda mais a inserção e sobrevivência das PMEs no mercado internacional.

Ainda assim, diante de todos estes obstáculos da concorrência acirrada internacional e das dificuldades intrínsecas das PMEs, observam-se casos de sucesso de empresas brasileiras que internacionalizaram e conseguem sobreviver no mercado internacional criando diferenciais.

O presente estudo tem como objetivo geral ordenar os países alvos prioritários ótimos no contexto de atratividade para exportação, a partir de uma avaliação de indicadores em diferentes dimensões, utilizando análise multicritério. Para isso, será desenvolvido um modelo que categorize os gostos alimentares dos consumidores nos países estudados. E ainda, ampliar o modelo de ajustes na configuração da SN sugerido por LORENTZ et al. (2013), abrangendo o caso de indústrias de EM, no caso Brasil, que internacionalizaram para AM, por meio dos estudos de caso propostos nesta pesquisa.

A análise multicritério ainda, facilita a resolução dos problemas à medida que ela propõe decompor um problema complexo em um conjunto de problemas de menos complexidade (GOODWIN, WRIGTH, 2014). Ainda, trata das controvérsias, facilita o debate, traz a tona as diferenças de valores e aspectos até então não vislumbrados (KEENEY, RAIFA, 1976).

Há diversos métodos de otimização na literatura que mesclam a aplicação de MCDA e Inteligência Artificial a fim de modelar e prever hábitos de consumo, satisfação do consumidor (BEKIROU, S. et al., 2019) e avaliações baseadas na estrutura cognitiva do julgador (CHENG, S. L., 2010).

Como objetivos específicos foram analisados:

- 1) Qual a ordenação dos países alvos prioritários ótimos, sob a perspectiva de oportunidade/risco, na estratégia de internacionalização, modo exportação, das PMEs brasileiras, na categoria de alimento processado pão de queijo (através do estudo de caso), fazendo uso da ferramenta de análise multicritério? E quais os fatores mais citados na literatura que contribuem nessa escolha?
- 2) Desenvolver um modelo qualitativo-quantitativo, que analise o gosto do consumidor para alimentos em geral, em cada um dos países alvo estudados, tornando a análise mais realista para o caso das indústrias de alimentos processados que serão objeto deste estudo.
- 3) Uma vez as empresas entraram nos países alvo, quais as alterações estratégicas na rede de suprimentos alimentar que foram implementadas pelas mesmas a fim de superar desafios ou melhorar o desempenho em função de características dos mercados internacionais?

Numa tomada de decisão gerencial com uma considerável quantidade de critérios e alternativas, e consequências que impactarão financeiramente e estrategicamente, torna-se um problema complexo. Uma otimização pode envolver múltiplos objetivos, mesmo conflituosos, e as técnicas de apoio à tomada de decisão utilizando análise multicritério auxiliam o tomador de decisão a traçar seu plano de gestão, a fim de escolher, ordenar ou classificar de forma coerente e consistente as alternativas.

1.2. Delimitação da pesquisa

A internacionalização de PMEs brasileiras do setor de alimentos processados é um tema recente, e muito pouco explorado na literatura, e principalmente no que diz respeito a elementos que influenciam na escolha dos mercados alvo, e como estruturá-los numa metodologia de ordenação de alternativas. Através dos estudos de caso desenvolvidos nesta pesquisa, utilizando uma investigação empírica, pretende-se analisar os principais desafios encontrados neste processo, em cada um dos contextos das empresas em estudo.

Esta pesquisa investigou como ocorreu o processo de internacionalização de 12(doze) PMEs brasileiras da indústria alimentar, participantes do projeto “*Brazilian*

Flavours” da APEX. O período de tempo transcorrido durante a investigação foi de Fevereiro de 2018 a Novembro do mesmo ano.

Foram abordados neste estudo as estratégias de penetração nos mercados internacionais bem como os fatores que determinaram a escolha deles, as etapas do processo de internacionalização e a influência dos empreendedores, de fatores externos e das redes de relacionamento nesse fluxo. Também foram abordadas nesta pesquisa as estratégias para o futuro de expansão para novos mercados também promissores.

Será desenvolvida uma ferramenta, mesmo que preliminar, para priorização de mercados internacionais ótimos para exportação, já que a tomada de decisão gerencial envolve escolhas e prioridades de gastos. Para esse fim, será utilizado o método Prométhée V com intuito de ordenar os países analisados conforme a atratividade para exportar, de acordo com os critérios mais utilizados na literatura de internacionalização, considerando cenários diversos com restrições e buscando otimizar as escolhas, com os recursos disponíveis. Os pesos dos critérios ficarão à cargo dos especialistas (CEOs e gerentes de COMEX das empresas de alimentos processados entrevistadas na pesquisa).

Buscando desenvolver o modelo qualitativo-quantitativo de gosto alimentar dos consumidores dos diferentes mercados, serão utilizados algoritmos de agrupamento para classificar os países pesquisados no que diz respeito à dimensão cultural, de acordo com o gosto e hábitos de consumo de cada mercado.

Com isso, visa-se demonstrar a viabilidade do método para a resolução do problema proposto, e sua facilidade de entendimento pelos tomadores de decisão.

A presente pesquisa não visa extinguir a literatura de métodos e ferrametas nem estabelecer o modelo de estratégia de internacionalização de empresas da indústria alimentar. Visa contribuir com um modelo constituído de indicadores que trazem características internas das empresas e externas (ambientais no mercado alvo), chegando a um *rank* de países mais atrativos, compreendendo nessa metodologia aspectos quantitativos e qualitativos.

2. Referencial Teórico

2.1. Modos de entrada nos mercados internacionais

Selecionar um método apropriado de entrada é assim crucial e uma tomada de decisão inapropriada pela PME pode ter sérias implicações financeiras e de sobrevivência (ROOT, 1994). Consiste num método de escolha de como iniciar um negócio num país no exterior.

Segundo ROOT (1994) os modos de entrada num país sob a perspectiva econômica, dividem-se em exportar seus produtos para um mercado externo mantendo sua base de produção doméstica, ou um arranjo institucional que permite a entrada de uma companhia num mercado estrangeiro transferindo seus recursos em tecnologia, habilidades humanas, gestão, capital e outros recursos.

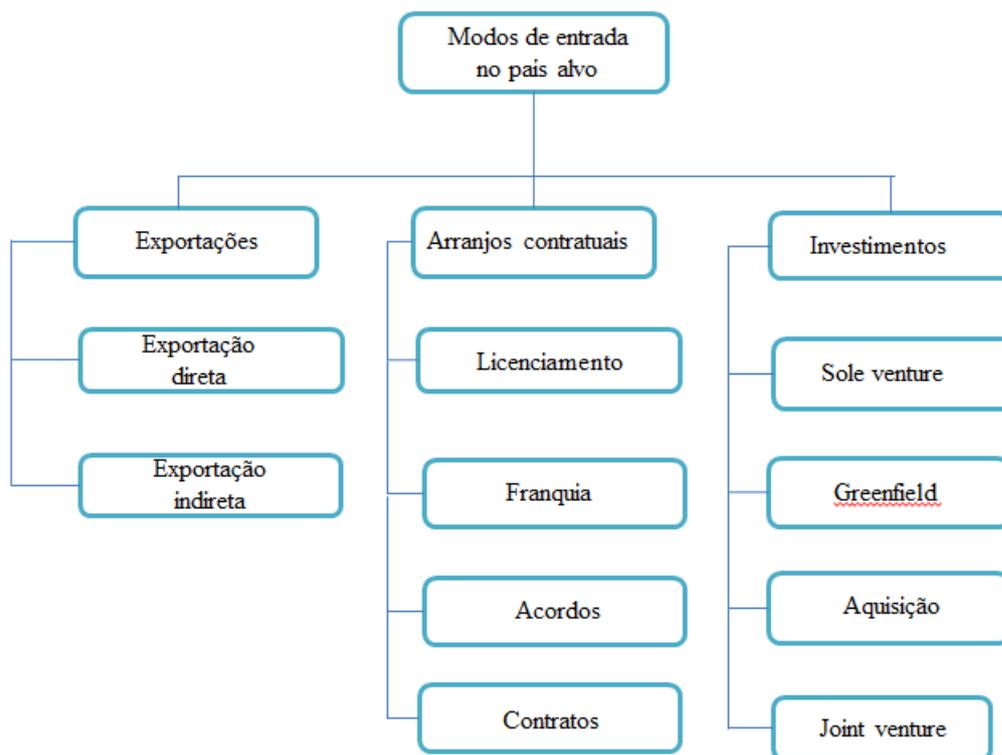


Figura 10: Fluxograma dos modos de entrada em países alvo.
Fonte: Adaptação de ROOT (1994)

Do ponto de vista de operações e gerencial, há uma variedade de formas distintas de entrar num mercado exterior que se subdividem das anteriores, e que oferecem benefícios e custos à companhia internacional, expostas na Figura abaixo segundo a visão de ROOT (1994), dentre elas as mais comuns são: exportação, licenciamento, franquia, investimento direto e *joint venture*.

Exportação é a venda de um produto fabricado no mercado doméstico e transferido para o mercado estrangeiro alvo. É o modo mais simples de expansão internacional (BRASSINGTON, PETIT, 2003). Pode ser dividida em 2 grupos: exportação direta e indireta. Exportação indireta é aquela que depende um intermediário no país de origem da companhia e que de fato faz a exportação (caso das *tradings*). A direta é aquela que não usa intermediários no país de origem, mas pode usar intermediários no país de destino para vender os produtos do exportador. Essa última distingue-se entre exportação direta por meio de agente/distribuidor, que depende de intermediários no país-alvo para efetivar a venda dos produtos do exportador, e exportação direta via filial/subsidiária, que depende de unidades operacionais da própria companhia no país de destino.

Modos de entrada contratuais, são associações de longo prazo que compreendem a transferência de tecnologia ou habilidades humanas entre a companhia internacional e uma entidade num país-alvo. Estes, ao contrário dos modos de exportação, basicamente constituem meio para a transferência de conhecimento e competências, apesar de também poderem criar oportunidades para exportações e ainda, ao contrário dos modos de entrada de investimentos, não há utilização de capital próprio pela companhia.

Em um arranjo licenciamento ocorre a transferência para uma entidade um mercado exterior (licenciado), por um tempo determinado, o direito de uso de sua propriedade individual (suas patentes, *know-how*, direito de cópia ou marcas) em troca de pagamento de compensação que pode ser na forma de royalties. Dentre os benefícios desta modalidade estão a neutralização das barreiras de importação que aumentam o custo(tarifas) ou o limitam a quantidade(quota) de exportação para o mercado-alvo, transferindo ativos intangíveis que não são sujeitos à restrições de importação, além de ter reduzir o risco político e econômico da empresa entrante (ROOT, 1994); é o modo mais recomendado para companhias que estão nos primeiros estágios de expansão (BRASSINGTON, PETIT, 2003).

A franquia difere-se do licenciamento nos serviços, duração e motivação. Nela, concede-se o direito de uso do nome da empresa, marcas e tecnologia, além do franqueador também auxiliar o franqueado na organização, marketing e administração geral, sob um arranjo planejado para ser permanente. O franqueador provê a marca, o sistema de operação e a reputação de um produto conhecido ao seu franqueado (KOTLER, ARMSTRONG 2003).

Os demais modos de entrada contratuais envolvem a transferência de serviços (tecnologia ou habilidades humanas) diretamente para as entidades estrangeiras no país alvo em troca de compensação monetária (acordos técnicos, contratos de serviços, contratos de gestão e de construção) ou em troca de produtos manufaturados com estes serviços (contratos de fabricação e acordos de coprodução). Dentre as principais vantagens estão a rápida expansão para o mercado internacional com baixas despesas, um método padrão de vendas com uma imagem diferenciada, baixo risco político. Dentre as desvantagens estão limitações no lucro do franqueado e falta de controle total sobre as operações da franquia (ROOT, 1994).

Modos de entrada de investimento (FDI) envolvem a propriedade de plantas fabris ou outras unidades de produção no país de destino, por uma multinacional. Essas subsidiárias podem ser desde simples plantas de montagem, dependendo de importação de produtos intermediários da empresa matriz até plantas que realizam a completa fabricação do produto. Elas podem ser classificadas, quanto à propriedade e ao controle da gestão, como empreendimentos individuais (*sole-ventures*), cuja propriedade e controle são plenamente da empresa mãe, ou como empreendimentos conjuntos (*joint-ventures*), nos quais a propriedade e o controle são compartilhados com um ou mais parceiros locais (companhias locais), que dividem risco, lucros e controle. Uma multinacional pode iniciar um empreendimento individual no país de destino a partir do início, um investimento novo (*greenfield*) ou por meio da aquisição de empresa local.

CHRISTIAN *et al.* (2016) utilizou o método Prométhée II de tomada de decisão multicritério para ordenação dos modos de entrada de uma empresa multinacional nos países alvo preferenciais. Tendo como critérios fatores influenciadores, divididos entre externos (relativos ao ambiente fora da empresa) e internos (relativos ao ambiente interno à empresa) e a partir de pontuações dadas previamente por seis tomadores de

decisão a cada relação critério alternativa, a *joint venture* se mostrou o mais atrativo modo.

Nesta pesquisa, serão objeto do nosso estudo somente PMEs brasileiras, com sede no Brasil, cujo modo de entrada nos mercados estrangeiros nos últimos cinco anos tem sido exportação direta. As PMEs elegem a exportação como modo de entrada mais usual e o mais importante entre os demais (LU, BEAMISH, 2001) entre as PMEs por ter baixo comprometimento de recursos, e baixo grau de risco envolvidos (MAJOCCHI *et al.*, 2005, WHEELER *et al.*, 2008, LEONIDOU *et al.*, 2002).

Através deste modo de entrada, aumenta-se o conhecimento dos diferentes mercados internacionais, porém mais preocupadas com a minimização dos riscos nesse meio, pois ainda estão adquirindo “conhecimento experiencial”, para que com mais maturidade(conhecimento e experiência) tomem decisões de comprometimento de recursos e avancem para outros modos de entrada e comprometimento com o mercado internacional (JOHANSON, VAHLNE 1977, JOHANSON, VAHLNE 1990).

Todavia não são consideradas empresas iniciantes no processos de internacionalização, que exportem uma quantidade considerável para realizarem exportações de maneira direta e não indireta, que já possuem um grau de conhecimento do mercado internacional.

2.2. PMEs e a performance de internacionalização

HUSSIN *et al* (2013) define a internacionalização entre as mais importantes motivações para a concorrência com *global players*.

O principal foco dos estudos na literatura de internacionalização de empresas são as multinacionais (MNs), porém muitos dos resultados não são generalizáveis para as PMEs por serem diferentes no que diz respeito à constituição, propriedade, sensibilidade à desafios externos (LU, BEAMISH, 2002) e no que diz respeito ao comprometimento de recursos (ERRAMILI, D’SOUZA, 1995). Sendo assim, há um enorme potencial ainda não preenchido de pesquisas futuras sobre desafios enfrentados por PMEs ao se aventurar na arena internacional.

A expansão geográfica internacional é uma das mais importantes decisões para uma PME a fim de aumentar a base de consumidores, o volume de produção e manter o crescimento estratégico organizacional (LU, BEAMISH, 2001). Através de uma estratégia de expansão geográfica, PMEs perseguem novas oportunidades de alavancar suas principais competências criando valor, através de uma mais ampla gama de mercados (ZAHRA, IRELAND *et al.*, 2000). PMEs estão se internacionalizando e nas últimas décadas iniciaram esse processo como uma necessidade para o sucesso dos negócios.

Assim a implementação da estratégia de expansão global envolve muitos desafios únicos além dos comuns associados ao crescimento doméstico das PMEs. Diferenças significantes entre mercados mostram que o conhecimento e capacidades que as PMEs desenvolveram operando nos seus mercados domésticos não são compatíveis com as operações nos mercados alvo (LU, BEAMISH, 2001, LORENTZ *et al.*, 2013).

Dessa forma, entrando nos mercados internacionais, novos desafios são enfrentados devido à diferenças políticas, econômicas, legais, culturais, dentre outras, que requerem que a empresa internacionalizada mude sua maneira de fazer negócio desenvolvida no contexto doméstico (MCDOUGALL, OVIATT, 1996).

Autores apontam que as PMEs tendem a mover-se em direção aos mercados internacionais principalmente como exportadoras por ser a forma mais barata, simples e rápida de atingir a internacionalização (MORGAN *et al.* 2004, LEONIDOU *et al.*, 2010).

Pequenos negócios não são pequenas versões de um grande e lidam de maneira única com os problemas e agem diferentemente das grandes (SHUMAN, SEEGER, 1989). As PMEs acham maneiras únicas de superar as restrições relativas a sua internacionalização (GOMES, CASSERES, 1997, COVIELLO, MCAULEY, 1999).

PMEs altamente empreendedoras desafiam a sensatez entrando em mercados globais com produtos inovadores de uma maneira rápida, não-incremental e através de uma internacionalização pré-matura, que é o caso das *born globals* (BELL, 1995, MCDOUGALL, OVIATT, 2000). Estas empresas evidenciam a inadequação de modelos teóricos que originam-se no contexto de grandes organizações.

Abordagens mais recentes da literatura emergem o consenso do processo de internacionalização da PME como uma atividade empreendedora (KNIGHT, 2000, LU, BEAMISH, 2001), que adentram e interagem de uma maneira extensiva com um ambiente novo, estranho, contornando as complexidades por ele impostas, assumindo uma postura de risco e incerteza.

Apesar da literatura tradicional explicar que o tamanho das empresas é diretamente relacionado com sua capacidade de obter conhecimento e comprometer recursos e que isso explica a performance das grandes empresas em exportação, as PMEs não necessariamente estão em desvantagem em função do seu tamanho, na medida em que desenvolvem outros mecanismos de obter o requisito de conhecimento e recursos (REUBER, FISCHER, 1997).

2.3. Certificações exigidas dos alimentos importados processados

Desde a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC), as regras que regem o comércio entre países tem se tornado mais rígidas, e são objeto de acordos internacionais assinados pelos países ao aderir à OMC, um deles é o Acordo de Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT) e o de Medidas Sanitárias e Fitosanitárias (SPS). Há outras medidas e políticas que restringem o comércio, não tao evidentes quanto as tarifas, como as barreiras técnicas, sanitárias e ambientais.

O TBT passou a ter caráter obrigatório para todos os signatários da OMC, e visa impedir a criação de obstáculos desnecessários ao comércio internacional (barreiras técnicas). Porém, podem variar de país para país e serem utilizados com fins protecionistas (FERMAN, 2003).

Seguem na tabela abaixo as principais certificações internacionais exigidas para o comércio internacional de alimentos.

Os produtos que adquiram as certificações alimentares sofrerão auditorias durante a duração do certificado a fim de garantir a manutenção do cumprimento das conformidades.

Tabela 1 - Resumo das principais certificações exigidas dos alimentos importados processados.

Fonte: Elaboração própria

Nome	HACCP	ISO 22000	FSSC 22000	BRC
O que é?	<p>(a) Abordagem sistemática de identificação, avaliação e controle de risco associados com a produção, processamento, visando mitigá-los.</p> <p>(b) Trata-se de um sistema preventivo.</p> <p>(c) Certificação referência internacional.</p>	<p>(a) Organização para Padrões Internacionais, publicada em 2005 tem sua base nos princípios HACCP (SURAK, J., 2013).</p> <p>(b) Possui um escopo mais geral.</p>	<p>(a) Semelhante à ISO 22000, porém a última não é reconhecida pelo GFSI (<i>Global Food Safety Initiative</i>).</p> <p>(b) Possui um escopo mais limitado.</p> <p>(c) Usa a ISO 22000 como requerimento para o sistema de gestão de segurança alimentar, porém é mais específica em sua implementação.</p> <p>(d) Gerenciada por uma fundação independente FSSC 22000.</p>	<p>(a) <i>British Retail Consortium</i>. Padrão Britânico de certificação criado pelo setor privado para indústria varejista alimentar.</p> <p>(b) Reconhecido pelo sistema de certificação GFSI.</p>

<p style="text-align: center;">Quando começou?</p>	<p>Originalmente desenvolvido em 1960 pela NASA e um grupo de especialistas em segurança alimentar, “<i>The Pillsbury Company</i>” .</p>	<p>(c) Criada em 2005 em parceria com a ISO com a GFSI(Global Food Safety Initiative) e a CIAA (<i>Confederation of Food and Drink Industries of the European Union</i>).</p> <p>(d)Baseada nos 7 passos do HACCP</p>	<p>Publicada em 2009, e em meados de 2017 a versão 4.1 do plano foi publicada.</p>	<p>A companhia foi fundada em 1996 e publicou uma família de padrões referidos como <i>BRC Global Standards</i>, dentre eles requerimentos para processadores de alimentos, empresas de embalagens, estocagem, distribuição e agentes e corretores.</p>
<p style="text-align: center;">Como funciona?</p>	<p>Pode ser aplicado em todos os processos, através de cada estágio da cadeia de suprimentos alimentar, que inclui plantio, cultivo, colheita, processamento, produção, preparação, embalagem e distribuição (ATHAYDE, 1999; JOUVE, 1998).</p>	<p>Combina comunicação interativa ao longo de toda a cadeia produtiva, gestão de sistema, HACCP e melhoria e atualização contínua, abrangendo todas as organizações e etapas até chegar no consumidor final(os serviços de entrega).</p>	<p>Usa a ISO22000 e a ISO22003Possui um escopo mais limitado: agropecuária, produtos perecíveis derivados de animais, processamento de alimentos, produção de ração, ingredientes alimentares, fabricação de material de embalagem de alimentos.</p>	<p>É certificado por um Corpo de certificação e sofrerá auditorias regulares a fim de manter o registro. Também é baseado nos princípios do HACCP. É aplicável para fornecedores de matéria-prima, fabricantes e embaladores de produtos primários(frutas, vegetais).</p>

<p style="text-align: center;">Inclui que produtos?</p>	<p>Produtos pesqueiros, enlatados, carne, frango, vegetais, frutas, alimentos processados em geral, derivados do leite, alimentos frescos, coco seco, sucos de fruta (FDA, 2001), café, chá, vinho, água engarrafada (CBI, 2019, FDA, 2019).</p>	<p>Produtos da indústria alimentar, e abrange empresas que compõe a cadeia produtiva como fornecedores, transportadoras, embaladoras, de serviços de limpeza, de processamento dos alimentos para servi-lo (<i>food service</i>), de maquinários, de varejo.</p>	<p>Produtos alimentares e bebidas.</p>	<p>Produtos alimentares e bebidas.</p>
<p style="text-align: center;">Que países exigem para permitir a importação?</p>	<p>E.U.A, U.E.(CBI, 2019), Japão, Canadá (CFIA, 2018), Austrália, Nova Zelândia, Israel, África do sul.</p>	<p>U.E., Austrália, EUA, Israel, Canadá, Nova Zelândia, África do Sul.</p>	<p>A maioria dos compradores da EU, para produtos alimentares e bebidas (CBI, 2019), derivados do leite(Austrália, Israel), frutos do mar (Canadá, Austrália, Israel), ovos e produtos à base de ovos(Austrália, E.U.A.), produtos frescos.(Israel, Austrália, E.U.A.), carne e produtos à base de carne (Austrália, Canadá, Israel, EUA)(FDA, 2019).</p>	<p>Reino Unido (GOV-UK, 2019), porém é aceita por todos os demais países em substituição à ISO 22000 e à FSSC22000.</p>

<p style="text-align: center;">Que segmento de consumidor demanda essa certificação?</p>	<p>Todo o mercado consumidor de países desenvolvidos como E.U.A., Canadá, países pertencentes à E.U., Japão, Austrália, Nova Zelândia, Israel, África do sul.</p>	<p>Todo o mercado consumidor de países desenvolvidos como E.U.A., Canadá, países pertencentes à E.U., Japão, Austrália, Nova Zelândia, Israel, África do sul.</p>	<p>Compradores de alimentos da E.U., E.U.A., e grandes compradores dos demais países desenvolvidos.</p>	<p>Moradores do Reino Unido</p>
---	---	---	---	---------------------------------

Nome	ORGANIC	GLUTEN FREE	LACTOSE FREE	NON-TRANSGENIC
O que é?	<p>a) Existe uma logomarca mandatória para produtos orgânicos domésticos e importados.</p> <p>b) Todas as operações na cadeia de suprimentos precisa ser certificadas de acordo com regulamentação orgânica de cada país.</p>	<p>a) É um processo elaborado para proteger consumidores com distúrbios relacionados ao glúten, certificando que o alimento, bebida ou suplemento cumpre padrões restritos de segurança livre de glúten, nos processos de fabricação.</p> <p>b) O <i>Gluten Free Certification Organization</i> (GFCO) juntamente com o <i>Celiac Support Association</i> (CSA), possui o programa de gestão de segurança baseado no glúten, criado pelo Grupo de Controle de Alergênicos.</p>	<p>a) “Lfree” é uma marca registrada reconhecida internacionalmente, que garante segurança de produtos licenciados para intolerantes à lactose.</p> <p>b) Certificação “<i>lactose-free</i>” certifica a ausência de lactose abaixo de 0.01%</p> <p>Certificação “<i>naturally lactose-free</i>” certifica que a presença da lactose é reduzida devido ao processo produtivo, abaixo de 0.01%.</p> <p>Certificação “<i>dairy-free</i>” certifica a ausência de lactose combinada com a de proteína do leite.</p>	<p>a) Certificação que garante que alimentos e ração não são geneticamente modificados, (<i>non-GMO</i>).</p> <p>b) A certificação pode se estender a um ator ou a toda a cadeia de processo produtivo. Há várias certificadoras que são aceitas em diversos países.</p>

<p style="text-align: center;">Quando começou?</p>	<p>Em 1980, em escala mundial, fazendas e grupos de consumidores passaram a pressionar governos para regulamentar a produção orgânica a fim de manter padrões de produção.</p>	<p>Estabelecida em 2005, GFCO é dedicada</p>	<p>Em 2016</p>	<p>Em 2007 dois varejistas de alimentos naturais formaram o projeto “non-GMO” com o objetivo de criar uma definição padronizada de organismos modificados geneticamente, contou com a participação de orientadores da cadeia alimentar global e formou conselho de orientação técnica e questões políticas(non-GMO, 2019).</p>
---	--	--	----------------	--

<p style="text-align: center;">Como funciona?</p>	<p>Em todos os países estudados como Canadá, China, U.E., E.U.A, Arábia Saudita, é mandatório que os produtos recebam certificação do corpo de vigilância local. No caso de Israel não existe essa obrigação</p>	<p>Existe uma logomarca mandatória para produtos livres de glúten domésticos e importados. O programa avalia desde os ingredientes, práticas e processos de produção. Produtos que utilizem ingredientes derivados do centeio, trigo, da cevada ou híbridos, necessitam ter certificação gluten-free deles. Aveia também necessita de certificação desde a colheita.</p>	<p>Para importação, além da certificação lactose free os alimentos derivados de leite devem atender às regulamentações de importação de cada país.</p>	<p>Abrange desde a semente, através do processo produtivo até o canal de mercado, oferecendo certificação do sistema de gestão da qualidade do alimento, além da rastreabilidade, recebendo o selo non-GMO. Caso algumas etapas da cadeia de suprimentos alimentar sejam terceirizadas ou executadas em países diferentes serão demandadas certificações das conformidades das demais etapas.</p>
--	--	--	--	---

Inclui que produtos?	Produtos orgânicos, como listados na tabela acima(mel e adoçantes, frutas e vegetais, cacau, peixes e frutos do mar, carne e frango, alimentos processados e derivados da carne, sementes, óleos vegetais, leite e derivados, cereias, pães, snacks, café, chá, sucos, vinho).	Alimentos processados em geral e bebidas.	Leite e derivados, snacks, confeitaria (doces), alimentos processados	Produtos alimentares e bebidas.
Que países exigem para permitir a importação?	A maioria dos países dentre desenvolvidos e emergentes.	Produtos com o selo GFCO podem ser vendidos em outros países, atendem as exigências para produtos livres de glúten (GFCO, 2019).	Todos os países emergentes e desenvolvidos. Os que não reconhecem a certificação Lfree, demandarão certificação adicional por corpo acreditado do país destino da importação.	A maioria, de modo a permitir consumidores assim como profissionais (fazendeiros) fazerem uma escolha conscientes.
Que segmento de consumidor demanda essa certificação?	Mercado consumidor de alimentos orgânicos presente na maioria dos grandes mercados, de países desenvolvidos e emergentes.	Consumidores que demandam produtos com garantia de estarem livres de glúten residentes em países desenvolvidos e emergentes.	Consumidores intolerantes ou que rejeitam à lactose, residentes em países desenvolvidos e emergentes.	Todos, faz parte da transparência sobre a proveniência do produto.

Nome	HALAL	KOSHER
O que é?	a) Certificação que requer que fabricantes de alimentos implementem exigências de acordo com a lei islâmica (ALHARBI, Y., 2015) na cadeia de produção.	a) Certificação que requer a prática de preparar os alimentos de acordo com os requerimentos das leis dietéticas religiosas judaicas (<i>kashrut</i>) extraídas do Torá (livro sagrado), estabelecendo os alimentos que são permitidos e proibidos, ingredientes, bebidas, materiais, assim como processos de produção.
Quando começou?	Em meados dos anos 60 no Ocidente, nos EUA por especialistas em alimentação e técnicos muçulmanos (WHC, 2019)	Começou em 1924, com o aumento de produtos alimentícios industrializados, a primeira agência certificadora foi fundada pela União Ortodoxa (LYTTON, 2013).
Como funciona?	Há 2 tipos de certificação: (a) de produto (dos ingredientes), processos de produção, do produto final. (b) do local que produz, processa, transporta ou armazena.	Grandes empresas recebem a certificação de agências nacionais e internacionais grandes, PMEs recebem de rabinos que tenham uma boa reputação na indústria (EIDLITZ, E., 2004). Rastreiam até os pontos de origem da matéria prima dos fornecedores que compõem o produto, fim de verificar se atendem aos requisitos e possuem a certificação <i>Kosher</i> . O local que serve alimentos <i>kosher</i> também deve cumprir com requerimentos (BLECH, Z. Y., 2009).
Inclui que produtos?	Produtos alimentícios, cosméticos, temperos, água, leite e derivados.	Inclui alimentos, bebidas e uma amplamente usado para designar o entendimento personalizado de uma ampla variedade de objetos, produtos, atividades, ideias (IVRY, 2010)

Que países exigem para permitir a importação?	Países islâmicos.	Israel.
Que segmento de consumidor demanda essa certificação?	Todos os muçulmanos que seguem a religião e moram em diversos países do mundo.	População com hábitos alimentares judaicos, presentes em todos os continentes, americanos, europeus, asiático.

O HACCP está em acordo com os princípios dos acordos TBT e SPS aos quais está sujeito, um crescente número de países membro da OMC fazem uso desse sistema, possuindo prestígio mundial, assim a sua não adoção pode significar enfrentam de obstáculos ao comércio mundial.

Muitos países como E.U.A e o Canadá rejeitam carnes de exportadores que não tenham o sistema HACCP implantado e aprovado (FERMAM, 2003). Além de ser recomendado pela OMC, FAO, OMS e pelo Mercosul, o sistema é exigido pela União Européia (U.E.).

Conforme relatório da Secretaria de Comércio Exterior (MDIC, 2019), há a obrigação do importador ou seu representante no Brasil fazer visitas às instalações do exportador e obter os registros da implementação de seu sistema de HACCP.

A certificação HACCP afeta o acesso ao mercado e a lucratividade e é um deslocador de suprimentos entre as firmas individuais e a indústria. Como resultado empresas certificadas detêm uma parcela maior de exportação.

Com a publicação do governo brasileiro, em Novembro de 1993, da Portaria do Ministério da Saúde de nº 1428/93, e a nº 46/1998 tornaram compulsória a implementação do sistema para empresas fabricantes de alimentos, a partir de 1994. Porém a realidade é que pouquíssimas empresas o adotam.

Apesar das BPF (Boas praticas de fabricação) e do método APPCC (HACCP) estarem estabelecidos na legislação por meio de leis, decretos e portarias (nº 1428/93,

326/97, 40/98 e 46/98 do Ministério da Agricultura) sua aplicação apesar de notáveis exceções, é quase inexistente, principalmente entre as pequenas indústrias (BRANDIMARTI, 1999).

Alguns dos problemas encontrados pelas pequenas indústrias na implantação dos sistemas de HACCP são: insuficiente suporte técnico, concentração de funções, disponibilidade financeira e de tempo para implementar (PETA, KAILASAPATHY, 1995), mobilização e comprometimento dos funcionários com essa nova sistemática, aprendendo a lidar com grande volume de documentações que envolve, e sua atualização rotineira (FIGUEIREDO, COSTA NETO, 2001).

Alguns autores como (RAGASA, THORNSBURY, BERNSTEN, 2011; RAGASA *et al.*, 2011) mostraram que a implantação e renovação do sistema HACCP por pequena empresa não se mostrou sustentável, devido à limitação do tamanho de produção que afeta a capacidade de recuperar o custo de investimento do sistema, buscaram a certificação antes de obter acesso aos mercados da U.E., e as expectativas não se materializaram (RAGASA *et al.*, 2011).

WANG, YUAN, GALE (2009) mostraram ainda que benefício maior seria o acesso a exportação para determinados países com mercados consumidores expressivos, sendo assim para companhias com plantas orientadas a exportação e em larga escala os custos de implementação do sistema

KUMAR, BUDIN (2006) desenvolve uma análise dos padrões da indústria de alimentos processados internacional para gestão de recalls e implicações na cultura do consumidor.

Sendo um fator significativo as certificações exigidas no processo de importação de alimentos processados, serão estudadas dentro da dimensão de características da empresa como um fator relevante no quesito inovação para indústrias adequarem-se às exigências sanitárias dos mercados internacionais e tornarem-se candidatas aptas ao comércio internacional no setor alimentício.

2.5. Internacionalização

O termo internacionalização tem sido utilizado na literatura de maneira bastante ampla cobrindo diversas questões. Tem sido usado para descrever o crescimento externo das operações internacionais da firma (CAVUSGIL, NEVIN, 1981, JOHANSON, VAHLNE, 1977, JOHANSON, WIEDERSHEIM-PAUL, 1975, LUOSTARINEN, 1979).

JOHANSON e outros autores sugerem que firmas expandem em direção a mercados internacionais à base de passos incrementais (JOHANSON, WIEDERSHEIM-PAUL, 1975, JOHANSON, VAHLNE, 1977, 1990), seu modelo sugere que essa situação ocorre como a maioria das empresas experimentam grandes incertezas quando operam internacionalmente, e visando reduzir essa incerteza com respeito à natureza dos mercados internacionais, as firmas somente aumentam gradualmente o nível de envolvimento com mercados internacionais em pequenos passos sequenciais pois o processo de internacionalização é dependente de uma base de conhecimento experimental existente, isto é, é baseada em experiências passadas, como um processo de aprendizado.

O modelo de internacionalização de *Uppsala* procura explicar e predizer dois aspectos do processo de internacionalização da firma: (1) o padrão de evolução de desenvolvimento institucional dentro de um mercado externo em particular (o estabelecimento de uma cadeia, de exportador direto, a designar agentes, a estabelecer uma subsidiária de vendas e a finalmente estabelecer um estabelecimento de produção) e (2) a expansão das firmas através de mercados internacionais entrando primeiro em países mais próximos e depois nos mais distantes psiquicamente.

CALOF, BEAMISH (1995) definem a internacionalização como: “o processo de adaptação da operação das firmas (estratégia, estrutura, recursos, entre outros) ao ambiente internacional.”, considerando que a internacionalização pode também tomar a forma de desinvestimento, quando a empresa retrai as suas operações internacionais em resposta à fatores em nível micro (organizacional) ou macro(ambiente externo). WELCH, LUOSTARINEN (1988) define como “processo de aumento de envolvimento nas operações internacionais”. Eles olham para ambos os lados do processo (“*inward-outward connection*”) e ressaltam que não trata-se de um processo contínuo pois a desinternacionalização pode ocorrer a qualquer momento.

A adaptação, é provável ocorrer em momentos e à velocidades diferentes, ou não, incluindo considerável pesquisa, experimentação e aprendizado imperfeito em função de mudanças e ambientes desafiadores do país de destino.

2.6. Indicadores na escolha dos mercados alvos mais atrativos para exportação

Quatro fatores no nível macro, divulgados em muitos estudos como influenciadores na seleção dos mercados alvo nas teorias de negócios internacionais são a distância cultural ou psíquica, geográfica, risco país, e a distância institucional.

OJALA (2008) analisa qual dentre as seguintes variáveis; distância cultural, distância geografia, risco país e tamanho do mercado, melhor prediz o número de operações de empresas de *software* nos E.U.A., melhor indicador e determinante da decisão de entrada nos mercados.

ALIOUCHE, SCHLENTTRICH (2009) definiram uma metodologia, o índice global de expansão internacional de franquia, que ordena os países alvos em potencial para expansão, em ordem de atratividade em relação às firmas de franquia sediadas nos Estados Unidos. Esse índice é operacionalizado a partir de características do país alvo como, risco político, risco econômico, risco legal/regulatório, distância cultural, distância geográfica e oportunidade de mercado do país alvo (mensurados a partir das variáveis PIB, tamanho da população e poder de compra).

Em ALIOUCHE, SCHLENTTRICH (2011) esse modelo foi otimizado atribuindo pesos diferentes à cada fator, tendo em vista a diferente influência que cada um possui na tomada de decisão (oportunidade de mercado teria peso 25%, risco Político/Econômico teria peso 25%, risco legal/regulatório teria peso 25% e distância teria peso 10%)

O *trade-off* entre o risco e a oportunidade determinam a decisão ótima e ao contrário do modelo de Uppsala, ALIOUCHE, SCHLENTTRICH (2011) sugerem que firmas expandem para países alvos que tenham uma combinação ótima de fatores macro (oportunidades de mercado, riscos de mercado e distâncias) e fatores micro do país, indústria e fatores específicos da empresa.

2.6.1. Modelo de avaliação de distâncias entre países na escolha do alvo para expansão global (CAGE)

GHEMAWAT (2007) propõe uma estrutura a fim de modelar as diferenças entre os países de origem e destino, de maneira mais realista, ao longo de 4 (quatro) dimensões (CAGE), sendo elas: Cultural, Administrativa/Política, Econômica e Geográfica, chegando-se a uma avaliação da oportunidade relativa de um mercado alvo estrangeiro para expansão global. Seu modelo propõe olhar além do tamanho do mercado do país e analisar o impacto da distância em outras dimensões também. Quanto maiores as diferenças através dessas dimensões, mais arriscado é considerado o mercado para expansão de negócios. Seguem abaixo as explicações de cada uma das dimensões consideradas em seu modelo:

- a) Distância Cultural: o atributo diz respeito a maneira como as pessoas se relacionam entre si, com companhias e instituições em culturas diferentes. É exemplificada como diferenças entre crenças religiosas, raça, normas sociais, idioma. Atributos culturais influenciam de maneira relevante a indústria de alimentos, quanto à escolha de alimentos substitutos em função de preferências de cada cultura por características específicas, assim como sabor, gostos por cor, que estão intimamente ligados a discriminações culturais, e a sensibilidade à atributos religiosos.
- b) Distância Administrativa ou Política: diz respeito às diferenças na infra-estrutura institucional (fraqueza) dos países em análise, aumentando com a não-transparência de políticas governamentais, hostilidade política, mal funcionamento do sistema jurídico, nível de corrupção, nível de abertura econômica reduzido, elevadas taxas de importação, barreiras à importação, ausência de acordos preferenciais de negociação, ausência de uma moeda comum ou laços coloniais no país de destino. Companhias tipicamente preferem não negociar com países conhecidos por corrupção ou conflitos sociais, pois são condições desfavoráveis para o investimento e comércio com o país.
- c) Distância Geográfica: esse atributo não refere-se somente à distância física entre países (que afeta o custo de transporte), mas a no caso do país de destino, a distância média às fronteiras, o acesso a oceanos e presença de portos, a infraestrutura de comunicação (acesso à internet e rede telefônicas) e de transporte dentro do país, além de características topográficas do mercado alvo. Diferenças

de fuso horário e no clima do mercado de destino também contribuem para aumentar a distância nessa dimensão. A indústria de produtos frágeis e perecíveis é uma das mais afetadas por essa distância.

- d) Distância Econômica: esse atributo aumenta com os baixos níveis de renda per capita (PIB per capita) e riqueza (nível de PIB) do país de destino. Quanto maiores as disparidades na cadeia de suprimentos e canais de distribuição aumenta a significância da barreira à negócios internacionais com o país de destino. Aumenta com o elevado custo e baixa qualidade de infra-estrutura de transporte de fornecedores, de distribuidores e de provedores de serviços logísticos do país de destino. O elevado custo da mão-de-obra local, e do custo ou baixa qualidade dos recursos aumentam as distâncias.

Levando em consideração as 4(quatro) dimensões de distância expostas acima, a avaliação de uma companhia em relação à atratividade de mercados internacionais pode mudar radicalmente. GHEMAWAT (2007) exemplifica que analisar o potencial de oportunidade de um país baseado somente do tamanho do mercado em termos de PIB, ou de consumo absoluto do produto ou serviço gera uma visão míope e equivocada da verdadeiro potencial do mercado alvo. Normalmente as companhias exageram a atratividade de determinados mercados externos o que pode conduzir a erros custosos. A estrutura “gaiola” apoiada em quatro pilares sugerida por ele, trata-se de uma abordagem mais racional de avaliação de oportunidades globais.

Ele ainda destaca, que uma análise completa das distâncias entre países no âmbito de uma análise de expansão global, deveria abranger também características da companhia que influenciam no aumento ou redução das distâncias, exemplificando o caso de gerentes globais que reduzem a distância cultural de companhias nas quais atuam.

É fato que a tecnologia da informação, em particular as comunicações globais estão encolhendo o mundo e aproximando mercados, tornando-os homogêneos, mas quando o assunto é comércio além das fronteiras, essa seria uma presunção perigosa e incorreta (GHEMAWAT, 2007). As diferenças continuam a importar quando companhias pretendem desenvolver negócios internacionalmente.

2.6.2. Modelo de CLARK, PUNGH (2001)

CLARK, PUNGH (2001) sugerem um modelo baseado em 4(quatro) pilares (citados em alguns estudos anteriores da literatura) que consideraram os elementos particularmente importantes que afetam a decisão de escolha prioritária de entrada em mercados internacionais.

- (a) tamanho de mercado do país alvo (PIB);
- (b) afluência de mercado (PIB per capita do país alvo);
- (c) distância geográfica (distância do país de origem ao país alvo);
- (d) distância cultural (definida por *clusters* de proximidade cultural da Grã-Bretanha, 2-cluster nórdico, 3-cluster alemão, 4- cluster latino), e investigaram o impacto comparativo dessas variáveis na ordem de escolha do país alvo para exportação (índice, quanto maior seu valor maior a prioridade de entrada naquele país).

É importante salientar que os autores não mencionaram que esses fatores porém, não cobrem influências que em determinadas situações são importantes, como políticas governamentais que conduzem a distorções no comércio afetando a taxaço de entrada dos produtos no país alvo, porém o modelo que sugerido apresentado na próxima seção, cobre essa falha.

Os autores testam o impacto comparativo, e individual, desses 4 fatores por eles sugeridos na ordenação prioritária de entrada em mercados internacionais, comparando o valor desses fatores nos 3 primeiros países escolhidos e nos três últimos países escolhidos para entrar.

Ainda, é importante ressaltar que, com relação às 19 empresas britânicas estudadas, cujo setor de atividade não foi claramente definido no estudo, a distância cultural não foi fator crucial que influenciasse significativamente nas escolhas. Ademais, a metodologia baseada no estudo de RONEN, SHENKAR (1985) utilizada por CLARK, PUNGH (2001) para calcular a distância cultural em relação à Grã-Bretanha, que *clusteriza* os países, colocou países como Japão, Egito, Arábia Saudita, Índia, Taiwan e Zimbabwe como pertencendo ao mesmo cluster cultural, quando na verdade são países culturalmente bem distintos.

Comprovou, por sua vez, a importância de direcionadores econômicos no processo de internacionalização, e que os custos econômicos e gerenciais em função da distância tem maiores impactos na escolha dos países de destino.

CLARK, PUNGH (2001) comprovaram através desse modelo aplicado ao estudo de ordenação de preferência de países alvos no processo de internacionalização de 19 empresas britânicas (que entraram nos mercados internacionais com exportação, licenciamento ou investimento direto), que a distância geográfica de um país alvo tem maior impacto que a cultural na escolha da ordem de preferência de entrada. Evidenciou ainda, a primazia dos impactos dos fatores econômicos do mercados alvos (maiores PIB e PIB per capita) e da distância geográfica (menor) na ordenação de escolha dos países alvo a entrar.

Para CLARK, PUNGH (2001), a distância cultural não mostrou-se um aspecto relevante para empresas britânicas na ordenação de escolha dos países alvo a entrar (países europeus que foram considerados mais distantes psicologicamente), talvez pela clusterização cultural feita pelos autores não ter sido rigorosa.

2.6.3. Modelo de LORENTZ *et al.* (2013) de categorização de ajustes na rede de suprimentos de cadeias internacionalizadas motivados por características dos mercados emergentes

LORENTZ *et al.* (2013) aborda o processo de internacionalização sob a perspectiva da gestão da cadeia de suprimentos (SCM), entendendo as implicações dos atributos desafiadores do mercado alvo na performance da SN da companhia, categorizando sob 4 dimensões de configuração os ajustes típicos da SN em resposta às oportunidades e restrições dos mercados emergentes, a fim de manter a competitividade e melhor desempenho da SN .

Em relação ao processo de internacionalização de fabricantes de alimentos entrando em mercados internacionais, LORENTZ *et al.* (2013) restringe-se a analisar na perspectiva de SCM, as características adversas enfrentadas por empresas nos mercados alvo, ambiente de mercados emergentes (EM), e que motivam ajustes na SN destas

empresas sediadas em países desenvolvidos por terem impacto significativo na performance e no projeto da rede.

Ocorre que a literatura até então abordada nesta pesquisa, comprova que tais restrições e/ou oportunidades podem também estar presentes numa expansão em direção a mercados desenvolvidos (AM) uma vez que nenhum mercado (alvo), mesmo desenvolvido está livre de restrições no âmbito: geográfico, institucional, recursos, atores *upstream* (fornecedores) e *downstream* (distribuidores) e de suporte às operações logísticas no país, apesar de serem em menor escala que nos países emergentes. Tais fatores, motivam ajustes essenciais na SN para manutenção da sua performance e competitividade.

Estudos anteriores demonstram que os fatores associados ao ambiente de negócios no país alvo (características dinâmicas e hostis) tem um impacto substancial nas estratégias de operações e que companhias bem sucedidas adotam estratégias de operação flexíveis em resposta às adversidades do ambiente de negócios internacional (SWAMIDASS, NEWELL, 1987, WARD *et al.*, 1995) que permitam a diferenciação baseada em capacidades operacionais, enquanto as demais perseguem diferenciação e redução de custo (WARD *et al.*, 1995).

Tais restrições são particularmente mais impactantes no setor de alimentos no qual as características de perecibilidade do produto e matéria-prima impõem requerimentos específicos à configuração da SN, permitindo escolhas estratégicas nas características do produto e na localização de atividades *upstream* e *downstream* (SRAI, 2013).

Os incentivadores de ajustes na SN alimentar são baseados nas características do mercado do país-alvo, que podem estar localizados no âmbito do contexto operacional (redes de atores primários: *upstream*, fornecedores, e *downstream*, distribuidores, e redes de atores de suporte, provedores de serviço logístico terceirizados) ou no do contexto estratégico (nas dimensões das características geográficas, recursos e instituições, GRI), e tais adaptações são motivadas por restrições ou oportunidades nestes contextos.

- a) Fatores Geográficos: Sob a perspectiva da cadeia de suprimentos, topografia, densidade populacional que determinam características da infra-estrutura de

transportes e também práticas logísticas de expedição e estratégia de estoque. Longas distâncias geográficas para atingir o consumidor implicam em incertezas e exposição das cadeias de suprimentos à maiores lead time de transporte, e menor pontualidade na cadeia global de suprimentos, afetam também o abastecimento da matéria-prima e a distribuição do produto ao mercado consumidor, além de determinar grande parte dos custos logísticos.

Um país sem litoral, tem um impacto significativo nos custos logísticos no *lead time* associado às operações nesse mercado. Sob a perspectiva da rede de suprimentos alimentar, o clima e solo influenciam na disponibilidade de matéria-prima local e em requerimentos para controle das condições do fluxo de material e conservação.

- b) Fatores recursos: baixa qualidade e disponibilidade de infra-estrutura de transporte implica em baixa produtividade, maiores custos logísticos, fragmentação geográfica dos canais de distribuição, excessivo inventário, maiores incertezas no geral. A qualidade e o custo da força de trabalho local determina a extensão da sofisticação das práticas e políticas da SCM. A disponibilidade de moeda estrangeira também impacta nas práticas de gestão de materiais. Falta de capital e altas taxas de juros motivam um controle mais coordenado da cadeia de suprimentos de pedidos sob encomenda, além de inibirem políticas e prática de SCM, como a implementação de sistemas de logística reversa na China. Diz respeito ainda, à qualidade e eficiência da infra-estrutura de transportes, à qualidade e difusão da infra-estrutura de telecomunicações.

Dessa forma, o contexto que LORENTZ *et al.* (2013) denomina de “recursos” do país alvo, também inclui aspectos do contexto logístico, comparando com os demais frameworks apresentados nessa pesquisa.

- c) Fatores institucionais: regulam gestão de transportes, o comércio internacional, a localização das instalações, restrições governamentais e regulação à importação, afetam o desenvolvimento das indústrias de manufatura e serviços, no design da rede, as estratégias logísticas de internacionalização. Dizem respeito inclusive à cultura de negócio no mercado alvo, confiança e comunicação com relação à compradores e fornecedores influenciam também na SCM, nas estratégias de

compra e relacionamento no contexto operacional. Dentre elas, exemplificam-se como dificuldades: política de importação restritiva, isto é permitida somente através de tradings e distribuidores, proibida a participação direta no mercado; inclusão/modificação de barreiras sanitárias que restringem ainda mais a importação do produto, flutuações de preço da matéria-prima no mercado local(câmbio), falta de compartilhamento de informações pelos distribuidores, devido à cultura tradicional de negócios, dentre outras.

O contexto que LORENTZ *et al.* (2013) denomina de “institucional”, comparando com os demais *frameworks* apresentados nessa pesquisa abrange também características do contexto econômico do país alvo como restrições comerciais, barreiras sanitárias, tributação, política de importação restritiva ou liberal e influência da taxa de câmbio.

- d) Ator *upstream* (fornecedores de matéria-prima) de redes: capacidade de produção, e transporte dos fornecedores, cultura de negócios e práticas dos fornecedores, têm efeitos negativos nos *lead time* de abastecimento, na flexibilidade, no custo e no aspecto de desempenho do serviço de suprimento da empresa. Dentre elas, exemplificam-se como dificuldades: a baixa disponibilidade (quantidade) ou qualidade da matéria-prima entre os fornecedores, ou flexibilidade deles, ou valores elevados ou demora na entrega, ou recursos limitados dos fornecedores.
- e) Ator *downstream* (distribuidores) de redes: dentre os desafios enfrentados normalmente no âmbito dos distribuidores, destaca-se a baixa taxa de recobrimento de mercado por varejista, o que resulta em altos custos transacionais por fabricante quando organizam a distribuição dos produtos, autores com capacidades e recursos deficientes, baixo comprometimento do distribuidor, ou expertise no produto comercializado.
- f) Ator de suporte de redes: incluindo provedores de serviços logísticos terceirizados, assumem um papel relevante na determinação do custo e confiabilidade nas cadeias de suprimento em mercados internacionais, e a baixa qualidade e competência de tais provedores tem sido o principal desafio.

A característica principal de uma cadeia de suprimentos (SC) com alto desempenho é a adaptabilidade ou a capacidade de ajustar o *design* da cadeia, a fim de

atender às mudanças estruturais em mercados (LEE, 2004, SWAMIDASS, NEWELL, 1987, WARD *et al.*, 1995, SEIFERT, LANGENBERG, 2011), preservando a competitividade em contextos onde o portfólio de produtos é dinâmico e produtos estão sujeitos à comoditização.

Assim, os ajustes de acordo com o contexto das características de mercado do país alvo, são implementados visando melhorar ou manter a performance das SN. Não existe uma solução generalizada, já que os ajustes e *redesign* da SN são de acordo com características específicas da indústria alimentar (GODSELL *et al.*, 2011, VAN DER VORST, BEULENS, 2002, SHEWCHUCK, 1998).

A adaptação, também inclui experimentação e aprendizado, ocorrem devido à mudanças e turbulência nos ambientes (HOSKISSOM *et al.*, 2000, HADJIKHANI, JOHANSON, 1999).

LORENTZ *et al.* (2013) utilizou na sua pesquisa a estrutura de SRAI, GREGORY (2008), que sugere um modelo de mapeamento das dimensões de ajustes na SN, de setores industriais múltiplos (incluindo o de alimentos e bebidas), e os categorizou para o caso da indústria alimentar, em resposta às restrições e oportunidades encontradas por empresas que internacionalizaram vindas de AM a EM :

Tabela 2 - Modelo de categorização proposto por LORENTZ *et al.* (2013) para as indústrias de alimentos, de ajustes na SN.

Fonte: Adaptado de LORENTZ *et al.* (2013)

Categorização de ajustes de SN no setor de manufatura alimentar	Exemplos
a. Mudanças na mobilidade do produto:	Aumentar vida útil do produto e melhorar a embalagem a fim de melhor lidar com longos lead time de transporte e condições de infraestrutura de transporte fraca.
b. Mudanças nos limites da firma:	Terceirização ou internalização de atividades, investimentos em capacidades ou <i>joint-ventures</i> a fim de garantir níveis apropriados de suprimento e/ou serviço logístico

c. Mudanças na configuração geográfica da SN:	Migrar de uma base de suprimentos doméstica para internacional, em função de restrições institucionais, posicionando o suprimento numa instalação central, forçando-o a vir do exterior, expandindo e dispersando a configuração.
d. Mudanças no posicionamento na rede:	Desintermediação, parcerias, iniciativas estratégicas diferenciadas por ator e segmento de consumidor, iniciativas de desenvolvimento de capacidades entre os atores melhorando assim a coordenação e a funcionalidade da SN.

Tais ajustes podem ser na forma de decisões de investimento/desinvestimento, implementação/mudança de projetos, mudanças em processos ou políticas ou projetos.

Meu objetivo nessa pesquisa é entre outros, também o de ampliar o modelo de ajustes na configuração da SN sugerido por LORENTZ *et al.* (2013), abrangendo o caso de indústrias de países EM, no caso Brasil, que internacionalizaram para AM, através dos estudos de casos propostos neste estudo.

LORENTZ *et al.* (2013) sugere indicadores de desempenho que demonstrem melhorias oriundas das implementações dos ajustes na SN no abastecimento, fabricação, entrega, planejamento e serviço ao consumidor (GUNASEKARAN *et al.*, 2001). O autor validou seu modelo através de estudo de caso com indústrias do setor alimentar globais ou companhias internacionais fabricantes de alimentos *comoditizados* e *não-comoditizados*, com níveis de perecibilidade diferentes, sediadas em AM, entrando em mercados EM (situados em continentes diferentes).

Algumas características levantadas por LORENTZ *et al.* (2013), neste estudo, do contexto estratégicas são passíveis de avaliação num instante prévio à entrada nos países alvo, na etapa de tomada de decisão quanto à escolha dos mercados prioritários à entrada (como no caso dos demais *frameworks* apresentados); já as características do contexto operacionais são percebidas uma vez já operando nos mercados alvo, ambas

ensejam mudanças e ajustes na SN a fim das companhias melhor se adaptarem e competirem nos mercados alvo.

2.6.4. Modelo de Root (1994) dos fatores do mercado/país alvo que influenciam a eficácia de cada elemento do plano internacional de vendas.

O projeto da estratégia de entrada de mercado de uma companhia para um dado produto num país alvo, requer a formulação de um plano de vendas e a escolha do modo de entrada. O modo de entrada visa penetrar no país internacional alvo e o plano de vendas visa penetrar no mercado alvo internacional.

O plano internacional de vendas é um programa de ação que especifica os objetivos e metas de vendas, políticas e alocação de recursos para alcançar os objetivos e metas e um planejamento de tempo. O plano também inclui uma análise do mercado alvo, a descrição do ambiente de mercado, uma análise da competitividade, uma análise financeira e um sistema de controle.

Fabricantes podem precisar adaptar seus produtos ao mercado internacional a fim de obter a desejada aceitação de vendas. Segundo ROOT (1997), essa adaptação tange as embalagens, as especificações ou a maneira pela qual o uso do produto físico é facilitado e feito eficaz (serviço) a fim de atender aos requerimentos dos mercados internacionais, relacionadps ao gosto dos consumidores, condições ambientais (mercado), regulações governamentais, concorrência, e as contribuições de lucro esperadas de adaptações específicas.

Determinados critérios devem ser endereçados a fim de vislumbrar tais adaptações, como: (a) perfil e gosto do consumidor alvo, (b) o ambiente macro, (c) a geografia, (d) o clima, (e) a economia, (f) socio-cultural, e (g) a política-regulação.

2.6.5. Índice de competitividade global dos países e indicadores utilizados no modelo

A competitividade é fundamental para o crescimento econômico e para determinar a vantagem de cada país em relação aos demais.

Para PORTER (1993) a vantagem competitiva de um país pode ser explicada pelo acaso, fatos fora do controle governamental e empresarial e também pelas políticas públicas do governo para aperfeiçoar a vantagem competitiva.

Para KRUGMAN (1996), ARRUDA, TELLO *et al.* (2006) a competitividade é definida como um conjunto de fatores, políticas e instituições que compõem a estrutura nacional de um país, que determinam o nível de prosperidade que ele pode alcançar.

A competitividade de cada país, individualmente, vem sendo mensurada pelo *World Economic Forum* (WEF), que a partir de uma cesta de indicadores macroeconômicos e microeconômicos caracterizam o ambiente nacional do país, medindo aspectos diferentes da competitividade, que são relacionados por meio de pesos, variáveis em uma lógica matemática e se consolidam no *Global Competitiveness Index* (GCI).

O GCI pontua o desempenho de competitividade de cada país analisado e o ordena em relação aos demais, sendo publicado no *Global Competitiveness Report* (GCR) anualmente.

Assim, o WEF, define a competitividade como um conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam o nível de produtividade de um país, que por sua vez determina o nível de prosperidade que pode ser alcançado por uma economia, isto é, uma economia mais competitiva consequentemente apresentará um mais rápido crescimento ao longo do tempo.

As componentes utilizadas no cálculo do GCI impulsionam a produtividade e competitividade do país, e são 114 indicadores agrupados em 12 pilares de competitividade, dentre eles: (1º) instituições, (2º) infraestrutura, (3º) ambiente macroeconômico, (4º) saúde e educação primária, (5º) educação e formação superior, (6º) eficiência do mercado; (7º) eficiência do mercado de trabalho; (8º) desenvolvimento do mercado financeiro; (9º) prontidão tecnológica; (10º) tamanho do mercado; (11º) sofisticação dos negócios e (12º) inovação. Estes pilares são por sua vez organizados em 3 sub-índices: requerimentos básicos, intensificadores de eficiência e inovação e sofisticação.

Antes de iniciar o cálculo do GCI, o WEF inicialmente classifica os países em função da sua fase de desenvolvimento, cujos critérios utilizados são o valor do PIB per capita e a parcela de exportação representada pelos recursos minerais de cada país, havendo inclusive a classificação em fases transitórias entre um estágio e outro, totalizando 5 estágios.

Os indicadores agregados no nível dos pilares, são convertidos numa escala de pontuações de 1 (pior valor) a 7 (melhor valor). É aplicada a transformação min-max a fim de preservar a ordem e distancia relativa entre as pontuações dos países.

O GCI é baseado em sucessivas agregações, utilizando a média aritmética, das pontuações do nível mais desagregado até o nível mais agregado. A categoria i é composta de k indicadores, temos:

$$categoria_i = \frac{\sum_{k=1}^K indicador_k}{K}$$

Dentro de cada pilar há categorias, isto é, subpilares dentro dos quais são distribuídos os indicadores de acordo com a tipificação de cada um, e os subpilares também tem pesos percentuais, fixos, independentes da fase de desenvolvimento do país, cuja soma ponderada compõe o valor do pilar.

Tabela 3 – Estrutura do GCI e peso dos subíndices
 Fonte: Adaptado do SCHWAB, K. (2017)

<p>BASIC REQUIREMENTS.....20–60%</p> <p>1st pillar: Institutions.....25%</p> <p>A. Public institutions.....75%</p> <p>1. Property rights.....20%</p> <p>1.01 Property rights</p> <p>1.02 Intellectual property protection½</p> <p>2. Ethics and corruption.....20%</p> <p>1.03 Diversion of public funds</p> <p>1.04 Public trust in politicians</p> <p>1.05 Irregular payments and bribes</p> <p>3. Undue influence.....20%</p> <p>1.06 Judicial independence</p> <p>1.07 Favoritism in decisions of government officials</p> <p>4. Public-sector performance.....20%</p> <p>1.08 Wastefulness of government spending</p> <p>1.09 Burden of government regulation</p> <p>1.10 Efficiency of legal framework in settling disputes</p> <p>1.11 Efficiency of legal framework in challenging regulations</p> <p>1.12 Transparency of government policymaking</p> <p>5. Security.....20%</p> <p>1.13 Business costs of terrorism</p> <p>1.14 Business costs of crime and violence</p> <p>1.15 Organized crime</p> <p>1.16 Reliability of police services</p> <p>B. Private institutions.....25%</p> <p>1. Corporate ethics.....50%</p> <p>1.17 Ethical behavior of firms</p> <p>2. Accountability.....50%</p> <p>1.18 Strength of auditing and reporting standards</p> <p>1.19 Efficacy of corporate boards</p> <p>1.20 Protection of minority shareholders' interests</p> <p>1.21 Strength of investor protection*</p> <p>2nd pillar: Infrastructure.....25%</p> <p>A. Transport infrastructure.....50%</p> <p>2.01 Quality of overall infrastructure</p> <p>2.02 Quality of roads</p> <p>2.03 Quality of railroad infrastructure</p>	<p>2.04 Quality of port infrastructure</p> <p>2.05 Quality of air transport infrastructure</p> <p>2.06 Available airline seat kilometers*</p> <p>B. Electricity and telephony infrastructure50%</p> <p>2.07 Quality of electricity supply</p> <p>2.08 Mobile telephone subscriptions* ½</p> <p>2.09 Fixed telephone lines* ½</p> <p>3rd pillar: Macroeconomic environment.....25%</p> <p>3.01 Government budget balance*</p> <p>3.02 Gross national savings*</p> <p>3.03 Inflation*</p> <p>3.04 Government debt*</p> <p>3.05 Country credit rating*</p> <p>4th pillar: Health and primary education...25%</p> <p>A. Health..... 50%</p> <p>4.01 Business impact of malariaj</p> <p>4.02 Malaria incidence</p> <p>4.03 Business impact of tuberculosisj</p> <p>4.04 Tuberculosis incidence</p> <p>4.05 Business impact of HIV/AIDSj</p> <p>4.06 HIV prevalence* j</p> <p>4.07 Infant mortality*</p> <p>4.08 Life expectancy*</p> <p>B. Primary education.....50%</p> <p>4.09 Quality of primary education</p> <p>4.10 Primary education enrollment rate*</p> <hr/> <p>EFFICIENCY ENHANCERS.....35–50%</p> <p>5th pillar: Higher education and training...17%</p> <p>A. Quantity of education.....33%</p> <p>5.01 Secondary education enrollment rate*</p> <p>5.02 Tertiary education enrollment rate*</p> <p>B. Quality of education.....33%</p> <p>5.03 Quality of the educational system</p> <p>5.04 Quality of math and science education</p> <p>5.05 Quality of management schools</p> <p>5.06 Internet access in school</p> <p>C. On-the-job training.....33%</p> <p>5.07 Local availability of specialized research and training services</p>
---	--

<p>5.08 Extent of staff training</p> <p>6th pillar: Goods market efficiency.....17%</p> <p>A. Competition.....67%</p> <p>1. Domestic competition</p> <p>6.01 Intensity of local competition</p> <p>6.02 Extent of market dominance</p> <p>6.03 Effectiveness of anti-monopoly policy</p> <p>6.04 Effect of taxation on incentives to invest</p> <p>6.05 Total tax rate*</p> <p>6.06 Number of procedures required to start a business</p> <p>6.07 Time required to start a business</p> <p>6.08 Agricultural policy costs</p> <p>2. Foreign competition</p> <p>6.09 Prevalence of trade barriers</p> <p>6.10 Trade tariffs</p> <p>6.11 Prevalence of foreign ownership</p> <p>6.12 Business impact of rules on FDI</p> <p>6.13 Burden of customs procedures</p> <p>6.14 Imports as a percentage of GDP</p> <p>B. Quality of demand conditions.....33%</p> <p>6.15 Degree of customer orientation</p> <p>6.16 Buyer sophistication</p> <p>7th pillar: Labor market efficiency.....17%</p> <p>A. Flexibility.....50%</p> <p>7.01 Cooperation in labor-employer relations</p> <p>7.02 Flexibility of wage determination</p> <p>7.03 Hiring and firing practices</p> <p>7.04 Redundancy costs*</p> <p>7.05 Effect of taxation on incentives to work</p> <p>B. Efficient use of talent.....50%</p> <p>7.06 Pay and productivity</p> <p>7.07 Reliance on professional management^{1/2}</p> <p>7.08 Country capacity to retain talent</p> <p>7.09 Country capacity to attract talent</p> <p>7.10 Female participation in labor force*</p> <p>8th pillar: Financial market development...17%</p> <p>A. Efficiency.....50%</p> <p>8.01 Financial services meeting business needs</p> <p>8.02 Affordability of financial services</p> <p>8.03 Financing through local equity market</p> <p>8.04 Ease of access to loans</p> <p>8.05 Venture capital availability</p> <p>B. Trustworthiness and confidence.....50%</p> <p>8.06 Soundness of banks</p> <p>8.07 Regulation of securities exchanges</p> <p>8.08 Legal rights index*</p> <p>5.08 Extent of staff training</p>	<p>6.01 Intensity of local competition</p> <p>6.02 Extent of market dominance</p> <p>6.03 Effectiveness of anti-monopoly policy</p> <p>6.04 Effect of taxation on incentives to invest</p> <p>6.05 Total tax rate</p> <p>6.06 Number of procedures required to start a business</p> <p>9th pillar: Technological readiness.....17%</p> <p>A. Technological adoption.....50%</p> <p>9.01 Availability of latest technologies</p> <p>9.02 Firm-level technology absorption</p> <p>9.03 FDI and technology transfer</p> <p>B. ICT use.....50%</p> <p>9.04 Internet users*</p> <p>9.05 Broadband Internet subscriptions*</p> <p>9.06 Internet bandwidth*</p> <p>9.07 Mobile broadband subscriptions*</p> <p>2.08 Mobile telephone subscriptions* 1/2</p> <p>2.09 Fixed telephone lines* 1/2</p> <p>10th pillar: Market size.....17%</p> <p>A. Domestic market size.....75%</p> <p>10.01 Domestic market size index</p> <p>B. Foreign market size.....25%</p> <p>10.02 Foreign market size index</p> <p>INNOVATION AND SOPHISTICATED FACTORS.....5-30%</p> <p>11th pillar: Business sophistication.....50%</p> <p>11.01 Local supplier quantity</p> <p>11.02 Local supplier quality</p> <p>11.03 State of cluster development</p> <p>11.04 Nature of competitive advantage</p> <p>11.05 Value chain breadth</p> <p>11.06 Control of international distribution</p> <p>11.07 Production process sophistication</p> <p>11.08 Extent of marketing</p> <p>11.09 Willingness to delegate authority</p> <p>7.07 Reliance on professional management^{1/2}</p> <p>12th pillar: R&D Innovation.....50%</p> <p>12.01 Capacity for innovation</p> <p>12.02 Quality of scientific research institutions</p> <p>12.03 Company spending on R&D</p> <p>12.04 University-industry collaboration in R&D</p> <p>12.05 Government procurement of advanced technology products</p> <p>12.06 Availability of scientists and engineers</p> <p>12.07 PCT patent applications*</p> <p>1.02 Intellectual property protection^{1/2}</p>
---	--

Foi utilizado no modelo, descrito na seção 2.6, alguns indicadores que compõe o GCI, como: instituições (1º pilar), o *Domestic market size* do país, indicador do pilar *Market size* (10º pilar) e a *Infraestrutura* (2º pilar).

Quanto ao 3º pilar (*macroeconomic environment*) por ser pouco abrangente não foi utilizado, mas foram utilizados indicadores mais específicos para mensurar a dimensão econômica.

O 4º pilar não é considerado no contexto da pesquisa relevante na gama de países que serão utilizados no estudo, pelo fato de nenhum deles pertencer ao 1º estágio de desenvolvimento.

Quanto aos dados estatísticos representados pelos 5º, 6º, 7º, 8º e 12º pilares do GCI, não foram utilizados pois está sendo analisado somente a internacionalização por exportação e não por FDI nem contratual, portanto tais características do país alvo não são relevantes no atual contexto de pesquisa.

O 11º pilar, que traduz a qualidade da rede de negócios do país no geral e das estratégias e operações das empresas, também não foi utilizado. Foi preferível avaliar tais aspectos por meio dos estudos de caso individualmente de cada empresa e não no nível geral de cada país.

O GCI aponta por meio dos seus pilares, subpilares e indicadores, quais os âmbitos que são mais relevantes para determinar a produtividade, competitividade e consequente atratividade do país. Todavia, para o estudo em particular, não trás algumas dimensões importantes na escolha de um mercado alvo atrativo para exportar como a especificidade da cultura e gosto do consumidor, nem do tamanho de mercado do produto específico a ser exportado, nem a distância geográfica em relação ao país de origem e nem características da empresa e de empreendedorismo que influenciam no sucesso da comercialização com determinado país.

Dessa forma, a partir de uma correspondência entre modelos de distância entre os países origem e destino para internacionalizar, é possível identificar os indicadores coincidentes, conforme explicitados na Figura 11.

Ghemawat (2007)

Mede a diferença da distância entre país origem e destino:

*Distância geográfica (logística)

*Distância cultural

*Distância administrativa.(política)

*Distância econômica (PIB, infra-estrutura)

País de origem e destino

H.Lorentz (2013)

Oportunidades	Restrições
---------------	------------

Contexto operacional

*rede de atores primários
*rede de atores de suporte

Contexto estratégico

*Geografia (logística)
*Recursos
*Institucional



Ajustes nas configurações da rede de suprimentos

País de destino

Franklin R. (1994)

Origem	Hospedeiro
--------	------------

Fatores externos:

Fatores externos:

*tamanho do mercado

*cultura

*competição

*política

*custo de exportação.

*economia

*promoção à exportação.

*tamanho do mercado

Fatores internos:

Produtos:

*Custo de adaptação (alto ou baixo)

*diferenciados / padrão

*Recursos (limitados ou não)

*intensivos em tecnologia

*Comprometimento(alto ou baixo)

País de origem e destino

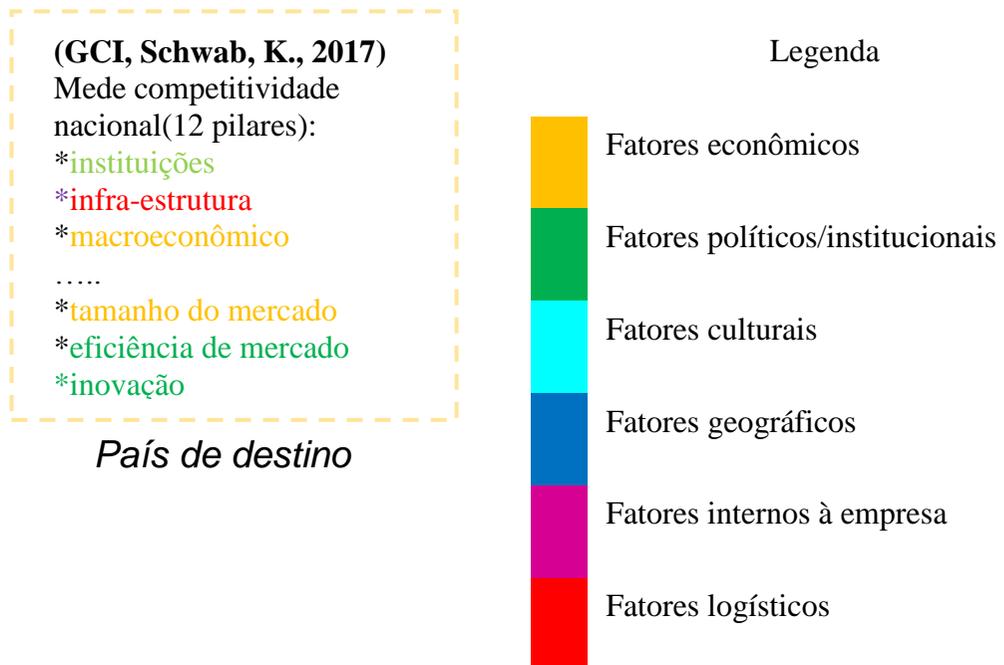


Figura 10 - Correspondência entre frameworks de distância entre os países origem e destino para internacionalizar
 Fonte: Lorentz et. al (2013), Franklin R.(1994), GCI, Schwab, K. (2017)
 Elaboração: A autora

2.6.6. Seleção de indicadores para aplicação da metodologia multicritério – fluxograma do modelo conceitual

Selecionar o melhor país alvo para operações internacionais é uma importante decisão gerencial e possui um relevante impacto no sucesso ou fracasso das operações internacionais. Parte da estratégia de exportação compreende a necessidade de desenvolvimento de um processo organizacional de tomada de decisão, que demandasse da companhia identificar, analisar e avaliar a informação sobre o mercado internacional a partir de fontes pertinentes, articulando assim estratégias coerentes de acordo com a escolha feita, sendo assim a informação um pré-requisito para a tomada de decisão.

Tendo isso em vista, vários estudos no campo da gestão internacional e marketing têm investigado como as empresas escolhem seus países alvos para exportar (O'FARRELL, WOOD, 1994, OJALA, TYRVAINEN, 2007, 2008, PAPADOPOULOS *et al.*, 2002, ROTHARMEL *et al.*, 2006). Porém, há uma ausência de estudos que se proponham através de uma pesquisa sistemática quantitativa estabelecer uma metodologia a fim de num momento de tomada de decisão, pré-entrada, ordenar os países alvo conforme o melhor desempenho projetado baseado em indicadores.

A pesquisa desenvolvida por CLARK, PUNGH (2001) sugere o índice de prioridade de internacionalização (IPI) que analisa 42 mercados e os ordena conforme prioridade com base em experiências de entrada passadas, já realizadas, por 19 empresas britânicas em 42 mercados alvo, mas não atende à tomada de decisão gerencial de escolha de mercados previamente à entrada.

Vários autores (GHEMAWAT, 2007, CLARK, PUNGH, 2001, OJALA, 2007, OJALA, 2008, ROTHARMEL *et al.*, 2006, BELL, 1995, COVIELLO, MUNRO, 1997, MOEN *et al.*, 2004, ROTHARMEL *et al.*, 2006, DUNNING, 1992, JOHANSON, VAHLNE, 1977, JOHANSON, WIEDERSHEIM-PAUL, 1975, LUOSTARINEN, 1979, MILLER, 1992, DAVIDSON, 1980, DUNNING, 1973) através de estudos empíricos encontraram suporte para a visão que os principais determinantes da seleção dos mercados no exterior, como distância cultural ou psíquica, distância geográfica, risco do país ou político ou institucional e tamanho de mercado (ou PIB ou distancia econômica) tem um papel importante quando na escolha de um mercado para expandir globalmente.

Porém muitos destes estudos empíricos não testam a influência de todos estes fatores na internacionalização, enquanto outros testam mas escolhem uma das variáveis, como tamanho de mercado ou distância geográfica como mais significante abrindo mão das demais, para explicar a escolha dos mercados de entrada.

Todavia, conforme reafirmado por muitos autores todos estes fatores no nível macro e micro são importantes, cada um com a sua dimensão independente, para explicar as escolhas dos mercados de entrada de maneira mais holística. Ainda, nenhum desses estudos analisou o real peso de cada um desses determinantes na escolha do mercado alvo para expansão por exportação.

ALIOUCHE, SCHLENTZICH (2008, 2011) estudando o caso de escolha de mercados de expansão de franquias de diversas áreas, conciliaram 5 dimensões e atribuiu pesos a elas por meio de pesquisa com executivos de franquias a fim de validar a relevância de cada um dos fatores determinantes de expansão internacional identificados em pesquisa acadêmica, pretendo seguir metodologia semelhante a dos autores, validando os pesos dos indicadores através de questionários submetidos à empresas participantes da pesquisa. Quanto aos demais estudos no campo da exportação nenhum deles focou-se em dar peso aos fatores geográficos, culturais, políticos, econômicos, logísticos, características da empresa e do líder que são determinantes na escolha dos mercados globais para expansão através de exportações analisando as companhias manufatureiras de alimentos processados.

A literatura dos artigos citados até então nesta pesquisa, inclusive a correspondência entre frameworks construído na Figura 11, possibilitou identificar e dividir os principais indicadores utilizados na escolha do mercado mais atrativo para exportar, em 7 categorias que seguem no fluxograma do modelo conceitual da Figura 12.

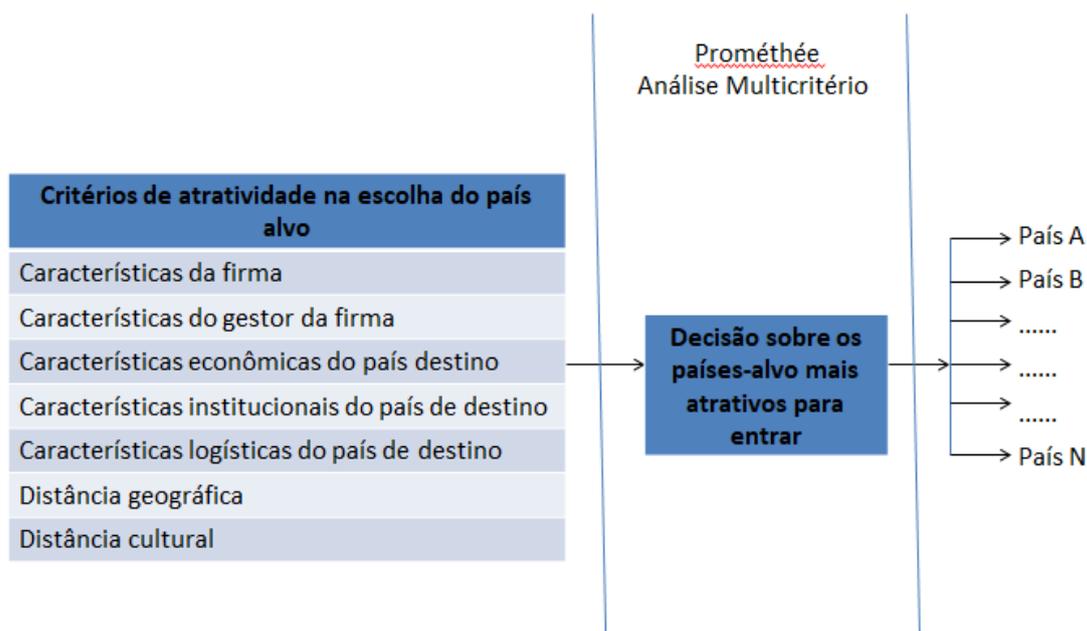


Figura 11 - Fluxograma do modelo conceitual de ranqueamento
 Fonte: Elaboração própria

Tabela 4 - Critérios e subcritérios a serem utilizados no modelo de ordenação proposto.
 Fonte: Elaboração própria

Critérios	Subcritérios (variáveis)
Características da empresa	Intensidade de inovação organizacional (certificações exigidas nos mercados internacionais)
Empreendedorismo	Empreendedorismo
Características econômicas (país alvo)	Tamanho vertical do mercado do produto
	Taxa de câmbio
	PIB (PPP) per capita (USD)
	PIB (PPP)
	Tributação
Características institucionais (país alvo)	Política de importação (restritiva/liberal)
	Instituições (1st pillar GCI, SchWab, K. 2017)
	Sistema judiciário (Judicial Effectiveness Efficiency)
Características logísticas (país alvo)	Estrutura burocrática (IEF – Rule of Law, 2017)
	LPI (2018)

Distância Cultural	Dimensões de Hofstede (Hofstede, 1984)
	Gosto do consumidor (resultado do algoritmo de clusterização e distância de Hofstede)
Distância Geográfica	Distância geográfica (SEA-DISTANCES, 2018)

Segue arcabouço teórico da escolha dos subcritérios.

a) Indicador geográfico

O impacto da distância geográfica tem sido referenciado como um relevante fator na escolha dos países alvo na estratégia de internacionalização (CLARK, PUNGH, 2001, HAKANSON, AMBOS, 2010); países alvo mais próximos geograficamente são normalmente preferidos em função de custos de operação menores e familiaridade do ambiente de negócios (CHETTY, 1999, DOW, D., 2000, CLARK, PUNGH, 2001, LUOSTARINEN, 1979), principalmente na perspectiva da cadeia de suprimentos alimentar em que a perecibilidade dos produtos é um fator crítico (GHEMAWAT, P. 2001).

A distância geográfica engloba atributos como, além do comprimento da rota entre países de origem e destino, diferenças no clima. Dentre as indústrias mais afetadas por esse indicador está a de alimentos perecíveis.

Estender a cadeia de suprimentos para locais geograficamente distantes para servir a novos mercados, aumentam o número de terceirizados em cooperação, e também a incerteza, complexidade e exposição da cadeia de suprimentos (PRATER *et al.*, 2001); além de aumentar *lead times* (STANK, 1997), e por conseguinte incertezas no compasso do plano de produção com a demanda (SWENSETH, BUFFA, 1991), diminuindo a pontualidade (CHRISTOPHER *et al.*, 2006), além de representar uma parcela significativa dos custos logísticos totais (HESSE, RODRIGUE, 2004).

Sob a perspectiva da rede de suprimentos alimentar em função de maiores distância, as características geográficas, do clima e solo, influenciam na qualidade e

disponibilidade de matéria-prima imprimindo exigências no controle da qualidade (LORENTZ *et al.*, 2013).

Conforme sugerido por JOHANSON, VAHLNE (1977, 1990) nos estágios iniciais de internacionalização as firmas optam por entrar em mercados mais próximos físico e culturalmente mas conforme ganham confiança procuram mercados mais diversos e distantes.

Esse indicador foi utilizado em muitos artigos como uma das variáveis na escolha de mercados atraentes para internacionalização como em OJALA, TYRVAINEN (2008, 2007), ALIOUCHE, SCHLENTRICH (2009) no estudo específico de franquias e em ROOT (1994) e GHEMAWAT (2007).

Estudos sugerem que dimensões de distância econômica, geográfica e cultural não devem ter pesos iguais (SHENKAR, 2001, HAKANSON, AMBOS, 2010). HAKANSON, AMBOS (2010) sugerem que a distância geográfica é mais de 3 vezes importante que a cultural.

b) Indicador institucional

NORTH (1990) na sua abordagem de barreira institucional à internacionalização de PMEs, considerou as dimensões relativas aos ambientes sociais e culturais como parte do contexto de instituição informal, e as instituições formais incluem o sistema governamental, procedimentos legais. Ocorre que na análise do presente estudo, estão separadas as dimensões institucional, da econômica, e da cultural assim como outros autores também o fizeram na literatura (OJALA, 2007, OJALA, 2008, CLARK, PUNGH, 2001, ALIOUCHE, SCHLENTRICH, 2008, GHEMAWAT, 2001, entre outros).

Fatores políticos tem sido mencionados em vários estudos como barreiras determinantes de expansão internacional para PMEs (ROY *et al.*, 2016, PENG, 2002, RAHMAN, M., UDDIN, M., LORDOFOS, G., 2017). RAHMAN, M., UDDIN, M., LORDOFOS, G., (2017) sugeriram que dentre as barreiras principais enfrentadas por PMEs que prejudicam sua entrada em mercados internacionais, as empresas são mais sensíveis às de procedimento legal. Curiosamente países com forte estrutura legal e

política também são as preferências para o estabelecimento de franquias (ALIOUCHE, SCHLENTRICH, 2011) . Autores apontam que devido ao seu tamanho comparado com demais empresas mais robustas, as PMEs são mais vulneráveis às barreiras institucionais que configuram-se obstáculos a manter o crescimento (HESSELS, PARKER, 2013).

c) Taxa de Câmbio (valorização ou depreciação):

Roy et al. (2016) sugere que os empreendedores não tem habilidade de lidar com flutuações de câmbio por desconhecerem esse campo.

ROOT (1994) evidencia que uma valorização cambial no país alvo favorece a exportação (pois com a valorização da moeda local o produto exportado ficará mais barato para o mercado consumidor alvo, estimulando o consumo) e o contrário favorece o investimento em plantas de manufatura no exterior (caso seja objetivo da empresa que pretende adentrar à arena internacional estabelecer vínculo e atender ao mercado consumidor do país hospedeiro). A percepção de valor do mercado comprador internacional é feita na moeda nativa, apesar de toda negociação ser feita em dólar. Uma desvalorização cambial implicaria em uma possível interrupção da importação e substituição por bens substitutos.

d) Barreiras Comerciais:

Consiste em qualquer lei, regulamento, política, medida ou prática governamental que imponha restrições ao comércio exterior. Há duas categorias mais comuns de barreiras, quais sejam:

d.1) Barreiras tarifárias: que tratam de tarifas/taxas de importações, compreendendo imposto de importação, imposto de exportação, quotas tarifárias de importação, quotas tarifárias de exportação

d.2) Barreiras não-tarifárias (BNTs): que tratam de restrições quantitativas, licenciamento de importação, procedimentos alfandegários, valoração aduaneira

arbitrária ou com valores fictícios, Medidas Antidumping, Medidas Compensatórias, subsídios, Medidas de Salvaguarda e medidas sanitárias e fitossanitárias. Dentre estas últimas encontram-se as barreiras técnicas, que são mecanismos utilizados com fins protecionistas.

É importante observar que as barreiras técnicas podem ocorrer devido à falta de transparência das normas e regulamentos ou, ainda, pela imposição de determinados procedimentos morosos ou dispendiosos para avaliação de conformidade. É fundamental, pois, a identificação sistemática e atualizada das barreiras existentes para cada mercado importador, a fim de que medidas possam ser adotadas para impedir que estas causem entraves ao comércio exterior.

A literatura cita exemplos de situações em que essa variável foi relevante, CHETTY (1999) evidencia que no seu estudo de caso, uma das empresas foi forçada a fabricar em Singapura devido à regulação do país estipular que as importações deveriam 50% de conteúdo local. Apesar das iniciativas de desenvolvimento de políticas de promoção e apoio às exportação promovidas no país das firmas, os impedimentos de cunho econômico impostos nos países alvo podem ainda aumentar em função de movimentos adversos de taxa de câmbio (YAPRAK, A. 1985), afetando a atratividade da oportunidade exportadora.

e) Tributação – Acordos bilaterais:

No contexto do comércio internacional, acordos bilaterais são contratos negociados entre dois países e possuem temas diversos que podem estar relacionados com imigração, segurança e comércio. Acordos multilaterais são firmados entre três ou mais países, como por exemplo, contratos realizados entre blocos econômicos.

No âmbito do comércio internacional, é comum que estes acordos busquem reduzir as tarifas de importação, de forma recíproca, nas transações realizadas entre países. O objetivo é o fomento do comércio internacional, principalmente de produtos em que existe uma demanda interna além do que os produtores nacionais podem fornecer, ou quando não existe um produto similar no país importador.

O sistema político e legal varia de país para país e influencia diretamente o ambiente de negócios (a) introduzindo políticas, regulações e leis; (b) determinando a política fiscal e monetária que diretamente afeta a maneira de realizar os negócios; (c) a estabilidade política possui um impacto relevante na maneira que os negócios são conduzidos no país alvo (RAHMAN *et al.*, 2017).

Em função de resultados negativos, como alto risco político relacionado à decisões governamentais, custo adicional, flutuação de mercado e de câmbio, boicotes e por conseguinte desvantagem competitiva, investidores desmotivam investir em regiões de instabilidade política (LU, BEAMISH, 2001). AL-HYARI *et al.* (2012) concluiu que a instabilidade política apresenta uma relação negativa com a performance internacional das empresas.

f) Indicador macroeconômico:

As variáveis macroeconômicas (ambientais) relativas ao país de destino e à tributação incidente sobre os produtos também possuem papel relevante no processo de internacionalização e são também responsáveis por acelerar ou retrain processos de internacionalização das empresas (CHETTY, 1999)

Um tamanho de mercado significativo constitui um aspecto relevante e atrativo na escolha de mercados tendo em vista a oportunidade de maiores retornos de investimento e uma ampla base de consumidores (AGARWAL, RAMASWAMI, 1992; DUNNING, 1992, TERPSTRA, YU, 1988). Essa variável é muitas vezes referenciada na literatura como o PIB do país alvo. CLARK, PUNGH (2001) propuseram que a ordem de entrada nos mercados alvo é fortemente relacionada com a afluência do país alvo, representada pelo PIB per capita, mais do que com o tamanho de mercado (PIB). Nessa linha de conclusão também seguem outros autores como ROTHAERMEL, KOTHA *et al.* (2006) que sugeriram que um alto nível de PIB per capita no país alvo aumenta a sua atratividade e reduz os efeitos dos riscos país e da distância cultural.

A literatura também indica evidências que além do tamanho de mercado em termos de PIB, do PIB per capita, o tamanho vertical de mercado do produto alvo (OJALA, TYRVAINEN, 2007) também está positivamente relacionado com a seleção dos países alvo pelas PMEs. Assim, muitos *frameworks* existentes na literatura

consideram as 3 variáveis como representantes da dimensão econômica do país alvo (ROOT, 1994, GHEMAWAT, 2001).

HAKANSON, AMBOS (2010) encontraram a proximidade geográfica e fatores econômicos como representações fortes da distância percebida entre países.

g) Indicador relacionado ao líder:

Alguns escritores propõe que tomadores de decisão que tenham maior experiência internacional (BLOODGOOD *et al.*, 1996, OLSON, WIEDERSHEIM-PAUL, 1978), e que sejam jovens e tenham alto nível de educação (CAUGHEY, CHETTY, 1994), são mais prováveis de internacionalizar rapidamente.

Muitos escritores sugerem que os tomadores de decisão de PMEs tem um papel importante na internacionalização (CAUGHEY, CHETTY, 1994; OLSON, WIEDERSHEIM-PAUL, 1978) e no nível de diversidade global alcançado pela empresa (KUIVALAINEN *et al.*, 2007). Inclusive um time de gerência com experiência internacional, apresentam uma maior velocidade e gama de países no processo internacionalização, inclusive com a formação de parceiros internacionais estratégicos e acelerando o processo (REUBER, FISCHER, 1997; MCDOUGALL *et al.* 1994; OVIATT, MCDOUGALL, 1994; BLOODGOOD, SAPIENZA, ALMEIDA, 1995).

Em vários estudos e diagramas do processo de internacionalização, as características do tomador de decisão são consideradas numa das dimensões, determinadas por variáveis como idade, nível de educação, experiência em trabalhos internacionais, habilidade em gerir operações internacionais, percepção de lucro (WELCH, LUOSTARINEN'S, 1988; WIEDERSHEIM-PAUL, 1978; KUIVALAINEN, SUNDQVIST, PUUMALAINEN, CADOGAN, 2004; O'CASS, WEERAWARDENA, 2009, CERRATO *et al.*, 2016).

h) Indicador relacionado à empresa (Produtos Diferenciados-Padrão):

No modelo de dimensões de internacionalização de WELCH, LUOSTARINEN'S (1988) e adaptado posteriormente por CHETTY (1999), na dimensão de objeto de vendas explicita que a empresa ao internacionalizar diversifica a

linha de produto existente no mercado doméstico ou cria uma nova a fim de atender às demandas do mercado internacional.

Sendo o objetivo da empresa exportadora distribuir produtos e serviços que sirvam ao requisito das demandas dos consumidores internacionais são esperadas e prováveis modificações/adaptações no produto (KLEINSSCHMIDT, COOPER, 1988). Exigências críticas que as empresas precisam atender neste quesito especificamente envolvem o atendimento à projeto de produto para exportação, estilo, qualidade e requerimentos de embalagem e etiquetagem (YAPRAK, 1985, AH KENG, SOO JIUAN, 1989).

As exigências regulamentares que dizem respeito às fito-sanitárias, tem um papel relevante atualmente, e muitas vezes inviabilizam a exportação para diversos países.

MANFRED FUCHS MARIELLA KÖSTNER (2016) sugerem que o grau de adaptação do produto é positivamente relacionado com o lucro e o sucesso no geral no mercado internacional, enquanto que a adaptação do preço e da distribuição às condições locais, tem um impacto direto no crescimento de vendas. SASATANI, EASTIN (2016) também sugerem que empresas que adotam uma estratégia de diferenciação de produto ao invés de estratégia de liderança por custo tem maior chance de aumentar o grau de internacionalização e aceitação nos mercados.

A habilidade de aumentar o desenvolvimento tecnológico através da Pesquisa e desenvolvimento (P&D), é considerada uma importante sub-indicador dentro da dimensão “Características da empresa”, e é uma importante gerador de vantagem competitiva. Empresas com escassos investimentos em P&D tendem a ter dificuldade em competir internacionalmente (TSENG *et al.*, 2009), enquanto que se a tecnologia empregada pela empresa é avançada ela é mais propensa a operar em uma ampla gama de mercados (CHETTY, HAMILTON, 1993) e está intimamente relacionada à capacidade da empresa de gerar produtos diferenciados.

i) Tamanho da empresa:

O'CASS, WEERAWARDENA (2009), AYOB, FREIXANET (2014) utilizam o tamanho da empresa, entre as variáveis de caracterização das empresas. Como o escopo deste estudo são PMEs, o tamanho da empresa configura-se como uma variável importante a fim de garantir o cumprimento do escopo. Ademais, a literatura evidencia que as PMEs superam suas restrições à internacionalização relacionadas à recursos (COVIELLO, MCAULLEY, 1999, GOMES-CASSERES, 1997), usando estruturas alternativas de governança incluindo estruturas de rede de negócios, adotando o empreendedorismo internacional. Cita inclusive o caso das born-globais, que são empresas com internacionalização cedo, rápida e não-incremental (BELL, 1995, MCDOUGALL, OVIATT, 1994, 2000).

j) Distância psicológica/cultural:

Distância psicológica, é amplamente conhecido mas um conceito intangível que ganhou evidência quando JOHANSON, WIEDERSHEIM-PAUL (1975), JOHANSON, VAHLNE (1977) utilizaram esse termo no desenvolvimento da teoria do processo de internacionalização da firma, como fatores que perturbam o fluxo de informação entre a empresa e o mercado.

Tais fatores se manifestam em falta de conhecimento de informações do mercado, implicando em diferenças em idiomas, cultura, hábitos do consumidor, crenças religiosas, raça, normas sociais, que criam uma distância entre países e que geram um impacto considerável no comércio entre eles (JOHANSON, WIEDERSHEIM-PAUL, 1975, JOHANSON, VAHLNE, 1977). Assim os negócios objetivam atender as demandas do consumidor enquanto os consumidores são baseados em necessidade sociais e aspectos culturais.

A distância cultural entre países diz respeito à maneira como as pessoas se relacionam entre si, com companhias e instituições em culturas diferentes (GHEMAWAT, 2001). É exemplificada como diferenças entre crenças religiosas, raça, normas sociais, idioma, hábitos alimentares. Atributos culturais influenciam de maneira relevante a indústria de alimentos, principalmente quando o assunto é internacionalização (GHEMAWAT, 2001, CLARK, PUNGH, 2001, ROOT, 1984, JOHANSON, WIEDERSHEIM-PAUL, 1975).

Essa dimensão é relevante na indústria alimentar (GHEMAWAT, 2001) em que o consumo de determinados alimentos é proibido em algumas culturas.

Um dos aspectos explicados pelo modelo de internalização da firma de Uppsala é o movimento de expansão além das fronteiras para mercados que são próximos e gradativamente para aqueles cuja distância psicológica é maior, movimento este explicado pela falta de conhecimento experimental do mercado.

O impacto da distância psicológica sobre os gerentes na seleção do mercado decresce conforme ele ganha experiência internacional (reduz de maneira relevante após a primeira decisão de entrada), mas ainda assim permanece um preditor significativo (DOW, D. 2000, DAVIDSON, 1983, BENITO, GRIPSRUD, 1992), evidenciando que no primeiro acesso ao mercado estrangeiro é maior o impacto do aprendizado cultural na distância psicológica (DOW, D. 2000).

AL-HYARI, KHALIL, *et al.* (2012) encontrou uma relação forte entre a religião islâmica nos países de cultura árabe e o gosto do consumidor, evidenciando que consumidores em tais sociedades são coletivamente influenciados por esses fatores quando tomam suas decisões de compra, principalmente com relação à marcas internacionais que entram no mercado.

BARKEMA, VERMEULEN (1997) observaram a distância cultural como uma das mais influentes barreiras de internacionalização e ROTHARMEL *et al.* (2006) evidenciou uma forte relação entre a dimensão cultural e a internacionalização.

HOFSTEDE (1984) desenvolveu uma metodologia de mensuração da distância cultural relevante para a literatura, através de uma pesquisa de coleta de dados dentro de uma grande multinacional, nas mais de 50 subsidiárias dela distribuídas cada uma em um país, entre empregados de cargos similares.

A partir da resposta de um mesmo questionário composto de 32 perguntas encontrou diferenças na cultura nacional que variam ao longo de 4 dimensões descritas abaixo, e codificou os traços culturais atribuindo pontuações (numéricas) a cada país em cada dimensão (com *scores* variando de 0 a 100), de acordo com cada resposta dada:

- a) Individualismo versus Coletivismo: refere-se ao grau de interdependência que uma sociedade mantém entre indivíduos, traduzido por uma preferência por uma malha social mais livre, marca de sociedades mais modernas na qual indivíduos são focados no contexto individual e familiar mais individualista) ou mais amarrada, no caso de sociedades coletivistas na qual pessoas pertencem a grupos que cuidam de seus membros em troca de lealdade, assim as opiniões e obrigações do/no grupo são relevantes (Hofstede, 1984).
- b) Grande versus pequena distância de poder: refere-se a como a sociedade lida com desigualdades entre pessoas quando ocorre. Em sociedades com maior distância de poder seus membros, aceitam a ordem hierárquica em que cada um possui um lugar pré-definido, já em sociedades em que esta distância é menor as pessoas lutam por igualdade de poderes e demandam justificativas para a desigualdade.
- c) Prevenção de incerteza forte versus fraca: baseia-se em como a sociedade reage ao futuro incerto, tentando controlar o futuro através de instituições e organizações visando proteger a conformidade ou deixá-lo acontecer. Sociedades com forte prevenção de incertezas mantêm códigos de conduta e crenças rígidos e são intolerantes com relação à desvios de pessoas e idéias.
- d) Masculinidade versus feminilidade: A questão principal avaliada nesta dimensão é o que motiva as pessoas, querer ser o melhor(masculinidade) ou gostar do que você faz(feminilidade). Uma sociedade masculina é aquela guiada pela competitividade, conquistas e sucesso, definido pelo melhor num campo, ideologia esta iniciada na vida escolar e levada até a vida organizacional. Numa sociedade feminina os valores dominantes são o cuidado com os demais e a qualidade de vida, estes são os valores símbolos de sucesso e destacar-se da multidão não é admirado.

Atualmente a distância de Hofstede abrange mais de 76 países.

k) Distância logística:

Na maioria dos frameworks encontrados na literatura de avaliação da estratégia de internacionalização com a escolha do país alvo mais atraente, ou de “menor distância”, os aspectos logísticos vem englobados na dimensão de distância geográfica,

dentre eles características do país alvo como topografia, infra-estrutura de comunicação, qualidade da infra-estrutura de transportes do país alvo. Preferi neste estudo manter essa dimensão de aspectos logísticos do país de destino em separado, e contemplar na dimensão geográfica apenas aspectos relacionados efetivamente a distância geográfica e sua influência no custo dos transportes e na perecibilidade dos alimentos.

O LPI (Índice de Desempenho Logístico) é um indicador de performance logística internacional dos países, divulgado desde 2007 pelo *The World Bank*, avaliados de maneira comparativa que os ordena e pontua. Ele é calculado em termos de pesquisa teórica e empírica efetuada baseada na experiência prática de profissionais logísticos envolvidos no encaminhamento de frete internacional sobre os países nos quais operam. O índice é composto das seguintes 6 dimensões que o integram através de uma média ponderada, separados em 2 categorias:

A) Áreas de política de regulamento, indicando as principais entradas da SC (alfândega, infraestrutura e serviços).

a.1) *Customs*: eficiência nos trâmites burocráticos de liberação na fronteira através de agências e alfândega (velocidade, previsibilidade, simplicidade)

a.2) *Infrastructure*: qualidade de comércio e transporte relacionados à infraestrutura (de portos, ferrovias, rodovias, TI).

a.3) *Logistics competence*: qualidade dos serviços logísticos, incluindo trâmites alfandegários.

B) Desempenho de entrega de serviços, indicando os resultados de desempenho da SC.

b.1) *International shipments*: facilidade de providenciar remessa com preços competitivos.

b.2) *Tracking & tracing*: capacidade de rastrear mercadorias no país de destino.

b.3) *Timeliness*: pontualidade dos transportes dentro do país de destino (ARVIS *et al.*, 2018).

O *The World Bank* apresenta mais indicadores relacionados à conectividade mundial e facilitação de comércio, dentre eles a variável “Lead time para importar” tempo demandado para transportar desde a descarga até o galpão do comprador (ARVIS *et al.*, 2018).

CIVELEK *et al.* (2015) demonstrou como a performance logística de um país, mensurada pelo LPI, domina e catalisa a relação entre competitividade e prosperidade, respectivamente traduzidos por Global Competitiveness Index (GCI) e o PIB.

2.7. O processo de decisão

Tomando como base o fluxograma do modelo conceitual de ordenação de mercados apresentado na Figura 12, uma das etapas do modelo consiste no processo de tomada de decisão sobre o *rankeamento* dos países alvo, segundo critérios já expostos.

Problemas complexos de tomada de decisão são comuns em diversos campos e, o ser humano é essencialmente um tomador de decisão, buscando resolvê-los a partir de heurísticas, subjetividade e intuição (GOMES *et al.*, 2004).

SATTY (2009) afirma que se as decisões fossem tomadas baseando-se somente na intuição, acreditaríamos que todos os tipos de informação são úteis e estão disponíveis, mas isto não é verdade. A intuição é imprecisa, muitas vezes inconsistente, randômica e provoca distorção.

CLEMEN, REILY (2001) definem as decisões como processos complexos naturalmente difíceis, que envolvem objetivos conflitantes, incerteza e cujos resultados dependem de visões distintas, nesse contexto a MCDA (*Multicriteria Decision Analysis*) serve como instrumento de ajuda ao agente de decisão.

VINCKE (1992) ressalta que através da análise é possível avaliar e selecionar alternativas em relação à critérios distintos e por vezes contraditórios.

MCDA é composta por um conjunto de métodos que permite a agregação de vários critérios de avaliação a fim de ordenar, classificar ou selecionar alternativas entre várias candidatas. Em contrapartida, não é uma ferramenta que funciona de maneira

independente, nem fornece a “resposta certa”, também não isenta de responsabilidade o tomador de decisão e muito menos aliviam a seriedade do processo (BELTON, STEWART, 2002).

Com relação aos critérios, se um problema de tomada de decisão puder ser caracterizado por um único critério então o problema pode ser modelado como um problema de otimização de objetivo único, assim dependendo da função objetivo e do conjunto universo das alternativas pode-se adotar a programação linear, ou não-linear, discreto, misto, dinâmico ou estocástico.

Os componentes básicos de um problema multicritério são:

a) Decisores: Também chamados de *stakeholders*, são aqueles indivíduos responsáveis por fazer as escolhas sobre as alternativas disponíveis e optar sobre as preferências, informação esta que é essencialmente subjetiva.

b) Analista: Indivíduo responsável por estruturar o problema, elaborar o modelo matemático, interpretar e quantificar as opiniões dos decisores e apresentar os resultados para a decisão dos decisores. Interage diretamente com os decisores, embora muitas vezes possa seja um dos decisores.

c) Alternativas: São um conjunto de escolhas ou ações a serem identificadas, que devem ser diferentes, exaustivas e excludentes.

d) Critérios: Ferramenta que permite comparar alternativas de acordo com um ponto de vista particular (ROY, 1985). São elementos que direcionam a análise, dimensões relevantes de análise do problema e estabelecidos com base na modelagem das consequências a serem analisadas (GOMES *et al.*, 2004). São escolhidos de modo a quantificar os objetivos em diferentes eixos de validação. Permitem a comparação das alternativas em relação a pontos de vista particulares. Segundo KEENEY, RAIFA (1976) os critérios devem satisfazer as seguintes propriedades:

d.1) Abrangência: O conjunto de critérios escolhidos devem incluir todos os valores/aspectos relevantes na modelagem da decisão, garantindo que todos os atributos considerados na decisão estejam representados pelos critérios.

d.2) Decomponível: Permite que as diferentes partes do problema possam ser analisados em separado.

d.3) Não- redundância: cada critério deve medir um aspecto diferente do outro.

d.4) Operacionalidade: os critérios precisam permitir uma análise viável pelos participantes do processo;

d.5) Tamanho mínimo: se faz necessário analisar num nível de detalhe mínimo de modo que seja viável a sua gestão mas que ofereça um grau de precisão na análise satisfatória tendo em vista o objetivo da análise, os custos envolvidos e o tempo e recursos disponíveis para executá-la.

KEENEY(1992) adiciona a propriedade de mensurabilidade, o critério deve traduzir em termos quantificáveis, mais apropriados de forma que o julgamento seja feito de forma precisa.

Cada alternativa possui um valor segundo cada critério, e a cada critério está associado um sentido de preferência (quanto maior naquele critério melhor a alternativa, ou quanto menor melhor), ou uma escala, isto é uma estrutura de preferências.

O sucesso do processo de auxílio à tomada de decisão é dependente da qualidade de modelagem dos critérios escolhidos, eles precisam ser multidimensionais representando diferentes pontos de vista para a análise do problema, permitindo que os avaliadores expressem suas preferências parciais relativas à dimensão que o critério aborda.

2.7.1. Fases do processo de apoio à decisão

GOMES (2007) sugere que o processo de desenvolvimento de apoio à tomada de decisão deve considerar as seguintes fases:

I) Estruturação do problema: É a primeira fase dentro do processo decisório, compreendendo o entendimento do problema, levantamento das informações relevantes e pertinentes ao problema, promovendo um alinhamento entre os *stakeholders* sobre o objetivo a ser alcançado e os critérios que levarão à decisão, com a geração do conjunto das alternativas, dos critérios a partir dos objetivos, e da consequência de cada

alternativa para cada critério, levando em consideração as preferências dos decisores (BELTON, STEWART, 2002).

II) Análise de decisão: Inclui a seleção do método multicritério dentre os existentes na literatura a fim de selecionar, classificar ou ordenar as alternativas a partir das quais será tomada a decisão. Para realizar a avaliação é necessário escolher um dos métodos disponíveis, tradicionalmente classificados em métodos para problemas multiatributo e multiobjetivo.

Os problemas multiatributo lidam com alternativas discretas; os multiobjetivo consideram um espaço contínuo de alternativas.

Compreende ainda a análise crítica dos dados, e a análise de sensibilidade modificando as variáveis e verificando modificações nas preferências dos decisores. Pode-se nesta fase retornar à primeira, caso hajam retificações a serem feitas ao modelo (BELTON, STEWART, 2002).

III) Síntese: Geradas recomendações ao tomador de decisão incluindo propostas e maneiras de implementá-las.

Os modelos de MCDA não se propõem a resolver o problema, mas a encontrar alternativas para solucioná-los. Assim, os decisores devem ter consciência do plano de ação para implementar essas alternativas (BELTON, STEWART, 2002).

2.7.2. Estruturas de preferências

As preferências do decisor na comparação de alternativas a e b têm garantia de representação definidas em quatro relações fundamentais e mutuamente excludentes conforme demonstrado na tabela abaixo (GOMES *et al.*, 2004):

Tabela 5 - Preferências do decisor na comparação entre duas alternativas
Fonte: Adaptação de GOMES (2007)

Tipo	Descrição	Representação	Relação
Indiferença(I)	Há razões que justificam a indiferença	$a \approx b$ $a I b$	Simétrica e Reflexiva

	na escolha entre as alternativas		
Preferência Estrita(P)	realiza-se a escolha sem nenhuma dúvida em favor de a	$a > b$ $a P b$	Assimétrica e Irreflexiva
Preferência fraca(Q)	Decisor não sabe se prefere a ao invés de b , ou se são indiferentes	$a \geq b$ $a Q b$	Assimétrica e Irreflexiva
Incomparabilidade (R ou NC)	Não existem razões para justificar as 3 situações anteriores		Simétrica e Irreflexiva

De acordo com GOMES *et al.* (2004) existe uma incerteza inerente na função de avaliação de um dado critério $f(\cdot)$, tomam-se limites de tolerância para a transição de situações de preferências, e os critérios são então chamados pseudocritérios, conforme demonstram as equações a seguir:

$$\text{Limite de preferência (p) : } aPb \Leftrightarrow f(a) - f(b) > +p$$

$$\text{Limite de indiferença (q) : } aIb \Leftrightarrow -q \leq f(a) - f(b) \leq +q$$

$$\text{Preferência fraca : } aQb \Leftrightarrow q < f(a) - f(b) < p$$

2.7.3. Matriz de decisão

Uma vez definidos os critérios e alternativas do modelo, pode-se construir uma matriz de decisão, na presente pesquisa denominada “Matriz de Indicadores” para organização da relação entre critérios e alternativas. A matriz para i alternativas (a_1, \dots, a_i) e j critérios (a_1, \dots, a_j), apresentará dimensão $i \times j$, cujos elementos serão a avaliação de cada alternativa segundo cada critério.

Os valores dentro de um mesmo critério podem ter uma escala natural de medida representada por números, ou uma escala subjetiva representada por uma qualidade. Todos os elementos da matriz de decisão devem estar previamente quantificados e normalizados.

2.7.4. Problemáticas de apoio à decisão

Durante o processo de tomada de decisão podem surgir 4 problemáticas conforme GOMES *et al.*(2004), de acordo com os objetivos do processo de decisão:

Problemática tipo α ($P\alpha$): Objetiva esclarecer a decisão, descrevendo as alternativas;

Problema tipo β ($P\beta$): Objetiva gerar uma ordenação das alternativas;

Problema tipo γ ($P\gamma$): Objetiva realizar uma classificação das alternativas em categorias, aceitando as aparentemente boas e descartando as ruins; ou

Problema tipo δ ($P\delta$): Objetiva selecionar a melhor ou as melhores alternativas, mais satisfatórias que permanecem não comparáveis entre si.

2.7.5. Escolas de pensamento

Entre os problemas multi-atributo, que lidam com alternativas discretas, é comum a classificação dos métodos usados em duas grandes escolas de estudo:

a) Escola Americana : Os métodos da Escola Americana, pressupõe a condição do decisor de ter uma concepção sobre os pesos de cada critério (baseiam-se numa análise hierárquica dos dados) e a utilidade das pontuações de cada alternativa. Apesar da suposta simplicidade, estes métodos encontram alguma relutância por parte dos decisores, principalmente pela necessidade de atribuição de pesos. Os principais métodos desta escola são:

a.1) Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT), desenvolvido por KEENEY, RAIFA (1976).

a.2) Método de Análise Hierárquica, AHP, criado por THOMAS L. SAATY (1980).

b) Escola Francesa: A Escola Francesa é baseada em relações de objetividade do decisor, desta forma as relações de preferência não são tão aparentes. Dessa forma, o pesquisador deverá construir um modelo para julgamento de valor. Nela destacam-se os principais métodos:

b.1) da família ELECTRE (ROY, 1968, 1978; ROY, SHALKA, 1985)

b.2) da família PROMÉTHÉE (BRANS *et al.*, 1984).

Dentre as razões para o surgimento das duas Escolas estão as diferenças culturais sobre estilo, complexidade e subjetividade associadas ao julgamento de valor do decisor (GELDERMANN & RENTZ, 2000). A escola francesa admite que algumas alternativas não podem ser comparadas enquanto que na americana sempre é possível comparar alternativas, e ainda na escola americana existe o conceito de transitividade (se a é melhor que b e b é melhor que c , então a melhor que c como premissa, enquanto que isso não se verifica na francesa.)

2.7.6. Escolha do método de análise Multicritério

A escolha de um método multicritério em particular em relação aos demais exige do analista o conhecimento dos métodos disponíveis, e da adequação destes ao problema que busca-se resolução (GOMES *et al.*, 2014; BANA, COSTA, 2003; KEENEY, 1992).

A escolha do método de otimização adequado gera soluções de qualidade para um problema de tomada de decisão. Portanto, uma boa solução pode oferecer informação precisa e confiável sobre o assunto estudado, enquanto que uma solução pobre pode conduzir à escolhas equivocadas (CHEN, L., BAI, Q., 2019).

Os métodos de otimização subdividem-se entre determinísticos, que são os baseados em prioridades, e expostos nesta pesquisa, que mensuram a prioridade das opções explorando as medidas dos critérios, ponderando-os e pontuando as opções, os heurísticos, que utilizam os algoritmos genéticos (eficientes e indicados para problemas mais complexos) e as redes neurais. Os determinísticos porém, requerem ajustes de especialistas e são recomendados quando há suficientemente conhecimento dos especialistas a fim de construir o sistema de prioridade (CHEN, L., BAI, Q., 2019).

Assim, foram analisados os seguintes aspectos para realizar a escolha:

- a) A definição da natureza do problema, como organizar os elementos que o compõe e apresentá-lo aos decisores;

- b) As formas de levantamento de dados, tendo em vista que de acordo com o método escolhido as informações necessárias variam. Na maioria das vezes os dados serão subjetivos, levantados através de consultas e questionamentos aos decisores.
- c) A relação entre os objetivos do problema que variam de acordo com o método escolhido.
- d) A necessidade de reuniões com os especialistas, e o grau de comunicação esperado entre decisores e especialistas.

Dessa forma, dependendo do problema em questão, existe um método de análise multicritério mais adequado (BANA, COSTA, 2003).

A escolha do método Prométhée V para ser utilizado na análise do problema apresentado neste trabalho deve-se as seguintes características:

- (a) Ter-se um problema de natureza multicritério onde as características do modelo tornam-se critérios e a oportunidade/risco a função objetivo;
- (a) Busca-se estabelecer uma relação de ordenação entre as alternativas discretas (mercados), de maneira completa e priorizada, conforme avaliação de critérios por função de preferência,
- (c) utilizando critérios cujos pesos serão atribuídos pelas empresas entrevistadas,
- (d) O Prométhée V oferece a possibilidade de analisar o problema submetendo alguns trechos a restrições (BRANS, MARESCHAL, 1992).
- (e) efetuando análise de sensibilidade em diferentes cenários e pesos de critérios.

Em tais métodos multicritério o processo de atribuição de pesos pode ser feito de maneira subjetiva, dependendo da opinião dos especialistas, e de maneira objetiva enfatizando a avaliação matemática dos valores dos critérios, como método baseado em entropia e pesos de critério locais (VANOLYA, N. M., JELOKHANI-NIARAKI, M.).

Na presente pesquisa, será utilizado o processo subjetivo de atribuição de pesos de modo a refletir a visão dos gerentes de COMEX das PMEs brasileiras entrevistadas, a sua experiência vivida no mercado de alimentos processados brasileiros internacionalmente.

2.7.7. Método Electre

Os métodos da família ELECTRE subdividem-se em 6 modelos ligeiramente diferentes dependendo do contexto de aplicação (GOMES, 2007). O primeiro método, ELECTRE I foi proposto por ROY(1968), e baseia-se em princípios que admitem a incomparabilidade e dispensam a transitividade. A maioria deles utiliza pesos dos critérios de decisão, com exceção do ELECTRE IV.

O conceito fundamental desses métodos é o da relação de superação. Para a construção dessas relações, os métodos ELECTRE consideram os pesos como uma medida da importância que cada critério tem para o decisor, e não como uma taxa de substituição, a fim de construir coeficientes de concordância e de discordância.

Constrói-se a matriz de alternativas (linhas) versus critérios (colunas), que descreve como as alternativas são avaliadas em relação aos critérios. O método baseia-se em dois índices (GOMES *et al.*, 2004):

- a) $C(a, b)$, o Índice de concordância que mensura a força da evidência na informação de que a alternativa a é pelo menos tão boa quanto a b .
- b) $D(a, b)$, Índice de Discordância, que mensura a evidência contrária à hipótese anterior.

Testes índices são determinados para cada par de alternativas, $g(a)$ e $g(b)$, através dos fatores K , definidos a seguir, sendo q o limite de indiferença.

$$K^+(a, b) = \text{soma dos critérios em que } g(a) > g(b) + q$$

$$K^{--}(a, b) = \text{soma dos critérios em que } -q \leq g(a) - g(b) \leq +q$$

$$K^-(a, b) = \text{soma dos critérios em que } g(a) < g(b) - q$$

Logo o valor da concordância é dado pela expressão: $C(a, b) =$

$$\frac{(K^+(a,b) + K^{--}(a,b))}{((K^+(a,b) + K^{--}(a,b)) + K^-(a,b))} \text{ e varia entre 0 e 1.}$$

Suas etapas compreendem: (a) obtenção das avaliações das alternativas em relação aos critérios, (b) construção das relações de superação, (c) selecionar alternativas dominantes segundo os objetivos do método.

Uma desvantagem da utilizada desse método pode ser a quantidade de parâmetros porém permitem análises de sensibilidade que auxiliam o estudo do conjunto de alternativas (SALIBA, 2009).

2.7.8. Prométhée

Método de ordenação simples,

$$\text{Max } \{ f_1(x), f_2(x), \dots, f_j(x), \dots, f_k(x) \mid x \in A \} .$$

O método PROMÉTHÉE (BRANS *et al.* 1984) foi desenvolvido para tratar problemas multicritérios discretos, sendo um dos mais recentes da família dos métodos de superação (ordenação). As primeiras variantes do método PROMÉTHÉE (I, II, III, IV) foram propostas para solucionar problemas de ordenação, isto é, para dispor as alternativas em ordem de prioridade, com diferentes adaptações desenvolvidas para aplicação ao problema de decisão.

Segundo BRANS, VINCKE *et al.* (1986) os métodos PROMÉTHÉE, colocam o decisor diante de uma matriz de alternativas pertencentes ao conjunto A versus os critérios conflitantes, conforme:

	$f_1(\cdot)$	$f_j(\cdot)$
A_1	$f_1(a_1)$	$f_k(a_1)$
...
A_n	$f_1(a_n)$	$f_k(a_n)$

O método é composto por duas fases: (a) a construção de uma relação de sobreclassificação, agregando informações de avaliação das alternativas em relação aos critérios e (b) a exploração dessa relação no apoio à tomada de decisão.

O método requer que o decisor forneça informações relativas ao peso (relevância) de cada critério ($p_j, j = 1, \dots, k$); e informações intracritério, obtida através da comparação de pares dentro de um mesmo critério.

BRANS, MARESCHAL (1998) afirmam ainda que fixar esses pesos corresponde a uma das fases mais difíceis, sendo a sua seleção o espaço de liberdade do decisor.

No que tange as informações intracritério, são realizadas comparações paritárias, observando-se diferenças entre os valores das alternativas dentro de cada critério. Para pequenas diferenças, o decisor posicionará uma pequena preferência para a melhor alternativa; para grandes diferenças, uma maior preferência. Essas preferências assumirão um número real variando entre 0 e 1, o que significa que para cada critério $f_j(\cdot)$, o decisor tem função (BRANS, MARESCHAL, 1998):

$P_j(a,b) = P_j [d_j(a,b)]$ qualquer que seja $a, b \in A$, onde:

$$d_j(a,b) = f_j(a) - f_j(b) \text{ e } 0 \leq P_j(a,b) \leq 1$$

O par $\{d_j(a), f_j(a,b)\}$ é chamado critério generalizado associado ao critério $f_j(\cdot)$. Isto é, representa o grau de preferência de a sobre b em função de $d_j(a, b)$, que é a diferença entre os desempenhos das alternativas a e b no critério j , tal que, para $d_j(a, b) \geq 0$, tem-se:

Se $P(a,b) = 0$, j não há preferência de a sobre b

Se $P(a,b) \approx 0$, j há fraca preferência de a sobre b

Se $P(a,b) \approx 1$, j há forte preferência de a sobre b

Se $P(a,b) = 1$, j há estrita preferência de a sobre b

É possível representar $P_j(a, b)$ como na Figura 13.

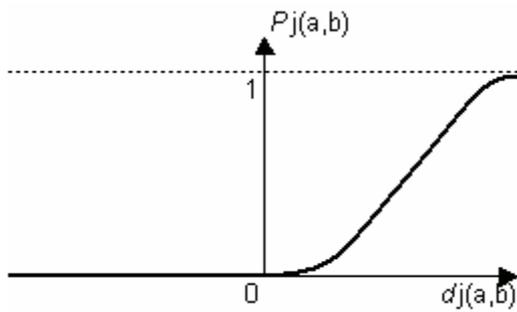


Figura 12 - Função de preferência $P_j (..)$
 Fonte: BRANS *et al.*(1986)

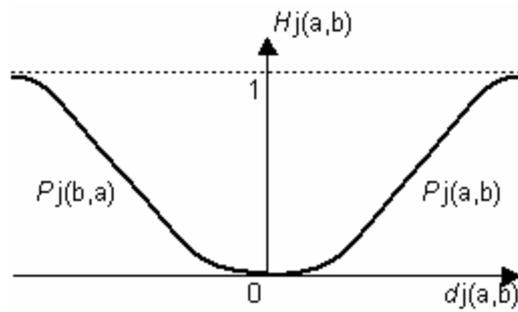


Figura 13 - Função de preferência $H_j (..)$
 Fonte: BRANS *et al.*(1986)

Os graus de preferências são números reais absolutos. A dupla $\{ f_j (.) , P_j (..) \}$ é denominada critério generalizado, isto é um critério de avaliação efetuado para sua função de preferência.

Quando $d_j (a , b) \leq 0$, $P_j (a , b) = 0$, não significando que $P_j (b , a)$ não possa ser positivo. A função $H_j (d_j)$ mostrada na Figura 14 abrange melhor as zonas de indiferença e preferência fraca, e um critério generalizado é determinado para a dupla $\{ f_j (.) , H_j (..) \}$.

BRANS *et al.*(1986) considera seis tipos de funções de preferência apresentados na Tabela 6.

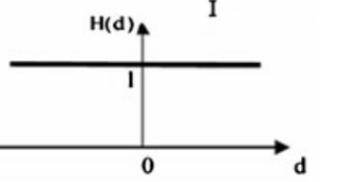
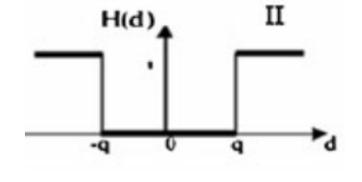
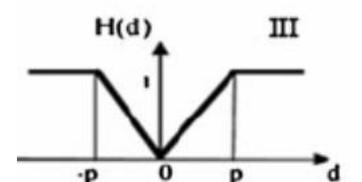
Limiar de indiferença (q_j): representa a maior diferença entre $f_j (a)$ e $f_j (b)$ abaixo da qual o decisor considera que a e b são indiferentes;

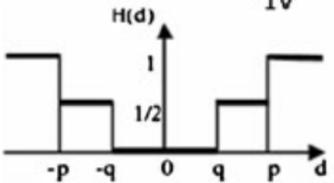
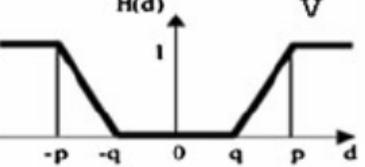
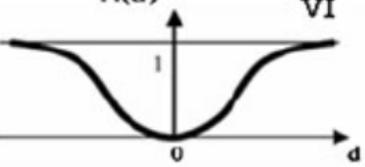
Limiar de preferência (p_j): é o menor valor dessa diferença abaixo do qual o decisor exprime uma preferência estrita em favor de uma das ações;

Limiar s_j : controla o achatamento da função de preferência gaussiana; corresponde a um grau de preferência médio e se situam entre um limiar de preferência q e um limiar de preferência estrita p .

O critério generalizado tem um papel muito importante, pois ele permite ao decisor atenuar ou amplificar o efeito do critério sobre o processo de decisão. A escolha das funções de preferência fornecem um grau de liberdade do agente de decisão em relação a valoração das alternativas com respeito a um determinado critério.

Tabela 6 - 6 Tipos de Critério generalizado
 Fonte: Adaptação de BRANS *et al.*(1986)

Nomenclatura	Tipos de Critério Generalizado	Explicação	Parâmetros	
I. Critério usual		$H_j(d_j) = 0$ se $d_j=0$, $H_j(d_j) = 1$ se $d_j \neq 0$,	Não há indiferença entre a e b a menos que $f_j(a) = f_j(b)$. Preferência estrita pela ação de avaliação mais elevada.	Nenhum
II. Quase-critério		$H_j(d_j) = 0$ se $-q_j \leq d_j \leq q_j$; $H_j(d_j) = 1$ se $d_j > q_j$ ou $d_j < -q_j$	As duas alternativas são indiferentes enquanto a diferença entre as avaliações (d) for menor que o limite de indiferença, e acima dele a preferência mostra-se estrita.	q_j
III. Critério de Preferência linear		$H_j(d_j) = d_j / p_j$ se $-p_j \leq d_j \leq p_j$; $H_j(d_j) = 1$ se $d_j < -p_j$ ou $d_j > p_j$	A preferência do decisor mostra uma crescente linear até atingir o limiar de preferência (p), acima dele a preferência mostra estrita.	p_j

IV. Critério nível		$H_j(d_j) = 0$ se $ d_j \leq q_j$; $H_j(d_j) = 1/2$ se $q_j < d_j \leq p_j$; $H_j(d_j) = 1$ se $ d_j > p_j$	Alternativas a e b são indiferentes até que a diferença (d_j) de preferência entre as alternativas alcance q_j , a partir daí o grau de preferência é fraco, e a partir de p_j a preferência é estrita.	p_j, q_j
V. Critério de Preferência linear com área de indiferença		$H_j(d_j) = 0$ se $ d_j \leq q_j$; $H_j(d_j) = (d_j - q_j) / (p_j - q_j)$ se $q_j < d_j \leq p_j$; $H_j(d_j) = 1$ se $ d_j > p_j$	Enquanto a diferença de preferência não ultrapassa q_j as alternativas a e b são indiferentes. Acima desse limite o grau de preferência cresce linearmente com d_j até atingir a preferência estrita a partir de p_j .	p_j, q_j
VI. Gaussiana		$1 - e^{-d^2/2\sigma^2}$	O desvio padrão (σ^2) é fixado, e a preferência entre as alternativas aumenta seguindo uma distribuição normal.	σ (desvio padrão)

Uma vez que a tabela de preferência, os pesos e os critérios generalizados foram definidos, pode ser dado início ao procedimento PROMÉTHÉE.

A partir das intensidades de preferência estabelecidas ($P_j(a,b)$), calcula-se o grau de sobreclassificação (índice de preferência) $[\pi(a,b)]$, o qual é definido para todos pares ordenados de alternativas, é calculado como segue (BRANS, VINCKE, 1985):

$$\pi(a,b) = \sum_{j=1}^k P_j(a,b)p_j, \text{ sendo } a, b \text{ pertencentes a } A.$$

O grau de sobreclassificação $[\pi(a,b)]$ está expressando como e com que grau a é preferível a b sobre todos os critérios; e, $[\pi(b,a)]$ como b é preferível a a . Tanto $\pi(a,b)$, quanto $\pi(b,a)$ são normalmente positivos. Verifica-se que (BRANS, MARESCHAL, 1998):

$$\pi(a,a) = 0; \quad 0 \leq \pi(a,b) \leq 1 \{ \text{sendo } a, b \text{ pertencentes a } A \}$$

Sendo claro que:

$\pi(a,b) \sim 0$ implica em uma preferência global de a sobre b ;

$\pi(a,b) \sim 1$ implica uma forte preferência global de a sobre b .

Depois de estabelecidas as intensidades de preferência e calculados os graus de sobreclassificação para cada par de alternativas (a,b) , duas pré-ordens completas são construídas (BRANS, VINCKE, 1985). Cada alternativa a estará diante de $(n-1)$ outras em A .

Na primeira, as alternativas são ordenadas segundo uma ordem decrescente de $\varphi^+(a)$, chamado de fluxo de saída ou fluxo de sobreclassificação positivo, tal que (BRANS, VINCKE, 1985, BRANS, MARESCHAL, 1998):

$$\varphi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{b \in A} \pi(a,b); \quad \varphi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{b \in A} \pi(b,a)$$

Esse fluxo representa a intensidade de preferência de a sobre todas as alternativas, quanto maior $\varphi^+(a)$, melhor a alternativa. Na segunda, as alternativas são ordenadas segundo a ordem crescente de $\varphi^-(a)$, chamado de fluxo de entrada ou fluxo de sobreclassificação negativo, e representa a intensidade de preferência de todas as outras alternativas sobre “ a ”. Quanto menor o valor de $\varphi^-(a)$, melhor a alternativa.

Por fim apresenta-se o fluxo líquido φ que é o resultado da diferença entre o fluxo de saída ($\varphi +$) e o fluxo de entrada ($\varphi -$) da alternativa a .

$\varphi(a) = \varphi^+(a) - \varphi^-(a)$. Observa-se que quanto maior for o $\varphi +$ melhor será a alternativa e/ou quanto menor for o $\varphi -$ melhor será a alternativa.

Em relação aos métodos da família PROMÉTHÉE, são descritos os seguintes na literatura (MORAIS, ALMEIDA, 2006):

- a) **PROMÉTHÉE I**: pré-ordem parcial, problemática de escolha.
- b) **PROMÉTHÉE II**: pré-ordem completa, problemática de ordenação.
- c) **PROMÉTHÉE III**: pré-ordem completa, com amplificação da noção de indiferença, fornece ordenação por intervalos.
- d) **PROMÉTHÉE IV**: pré-ordem completa ou parcial, conjunto contínuo de soluções. Generaliza o método PROMÉTHÉE II para o caso infinito de números de alternativas.
- e) **PROMÉTHÉE V**: pré-ordem completa, com restrições de segmentos. Utilizado para identificar um número de alternativas, dado um conjunto de restrições.
- f) **PROMÉTHÉE VI**: pré-ordem completa ou parcial. Problemáticas de escolhas e ordenamento. Destinado a situações em que o decisor não consegue estabelecer um valor fixo de peso para cada critério.
- g) **PROMÉTHÉE GAIA**: Extensão dos resultados do PROMÉTHÉE, através de um procedimento visual e interativo.

A seguir detalhar-se-á os métodos da família PROMÉTHÉE:

2.7.8.1. Prométhée I

Resolve problemas de ordenação em que se obtém uma pré-ordem parcial entre alternativas do problema. A pré-ordem é obtida pelas condições:

$$\begin{cases} aP^+b & \text{se e somente se } \varphi^+(a) > \varphi^+(b) \\ aI^+b & \text{se e somente se } \varphi^-(a) = \varphi^-(b) \end{cases}$$

$$\begin{cases} aP^-b \text{ se e somente se } \varphi^-(a) > \varphi^-(b) \\ aI^-b \text{ se e somente se } \varphi^-(a) = \varphi^-(b) \end{cases}$$

O fluxo positivo indica o quanto uma alternativa domina outra e o negativo mostra o quanto esta é dominada. BRANS, MARESCHAL (2002) afirmam que é interessante aplicar esta ferramenta quando se deseja comparar os desempenhos de cada alternativa. A ordenação parcial do PROMÉTHÉE I é a intercessão entre esses fluxos (BRANS, MARESCHAL, 1998).

$$aP^I b, \text{ se } \begin{cases} \varphi^+(a) > \varphi^+(b) \text{ e } \varphi^-(a) < \varphi^-(b) \\ \varphi^+(a) = \varphi^+(b) \text{ e } \varphi^-(a) < \varphi^-(b) \\ \varphi^+(a) > \varphi^+(b) \text{ e } \varphi^-(a) = \varphi^-(b) \end{cases}$$

$$aI^I b, \text{ se } \varphi^+(a) = \varphi^+(b) \text{ e } \varphi^-(a) = \varphi^-(b)$$

aR^I b, em outros casos

onde, P^I , I^I e R^I correspondem, respectivamente, a preferência, indiferença e incomparabilidade.

2.7.8.2. Prométhée II

O decisor, frequentemente solicita uma ordenação completa, sendo mais fácil para a finalização da decisão. O Prométhée II classifica as alternativas, estabelecendo uma ordem decrescente de $\varphi(a) = \varphi^+(a) - \varphi^-(a)$ (fluxo líquido), estabelecendo uma ordem completa entre elas.

A ordenação completa do PROMÉTHÉE II é definida por (BRANS, MARESCHAL, 1998):

$$aP^{II} b, \text{ se } \varphi(a) > \varphi(b)$$

$$aI^{II} b, \text{ se } \varphi(a) = \varphi(b)$$

Todas as alternativas são comparáveis, não permanecendo nenhuma incomparabilidade. A informação resultante é mais contestável uma vez que parte da informação pode ter sido perdida durante o balanço entre os fluxos de saída e de entrada.

2.7.8.3. Prométhée III

Distingue-se das demais por realizar a ordenação das alternativas potenciais por meio de intervalos.

2.7.7.4. Prométhée IV

É continuação do PROMÉTHÉE II, mas nesse caso o número de alternativas pode ser infinito. Os fluxos de entrada e saída são definidos como segue:

$$\varphi^+(a) = \int_A \pi(a,b) db \qquad \varphi^-(a) = \int_A \pi(b,a) db \qquad \varphi(a) = \varphi^+(a) - \varphi^-(a)$$

2.7.8.5. Prométhée V

O PROMÉTHÉE I e II são particularmente apropriados para escolher uma alternativa. No entanto, algumas vezes um subconjunto de alternativas tem que ser selecionado, dado um conjunto de restrições (BRANS, MARESCHAL, 1992).

Sendo $\{a_i, i= 1, 2, \dots, n\}$ o conjunto das possíveis alternativas e associando as seguintes variáveis booleanas para cada alternativa tal que

$$x_i = \begin{cases} 1, & \text{se } a_i \text{ é selecionado} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

O procedimento PROMÉTHÉE V consiste de dois passos (BRANS, MARESCHAL, 1998):

Passo (1): o problema multicritério sem restrições é primeiro considerado. Os fluxos de rede de sobreclassificação $\phi(a_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$ são calculados e a ordenação do PROMÉTHÉE II é obtida.

Passo (2): As restrições adicionais são agora integradas levando-se em consideração a seguinte programação linear (0-1):

$$\text{Max } \sum_{i=1}^n \phi(a_i)x_i; \quad \sum_{i=1}^n \lambda_{m,i}x_i \sim \beta_m, \quad m=1, 2, \dots, n; \quad x_i \text{ pertence } \{0, 1\} \quad i=1, 2, \dots, n,$$

onde \sim verifica para \leq, \geq ou $=$.

Os coeficientes da função objetivo são os valores associados ao fluxo de rede de sobreclassificação. Um maior fluxo de rede corresponde a uma melhor alternativa. O propósito é obter tantos fluxos de sobreclassificação quanto possível, levando-se em consideração as restrições. As restrições podem incluir cardinalidade, orçamento, retorno, investimento, marketing, entre outros. Um subconjunto de alternativas satisfazendo as restrições e fornecendo tanto fluxo de rede quanto possível é então obtido pela resolução da programação linear (0-1).

2.7.8.6. Prométhée VI

É uma ferramenta que, conforme BRANS *et al* (1984), dá ao decisor alguma informação na sua própria visão do problema multicritério, o que permite analisar, de acordo com suas próprias preferências, se o problema que ele está enfrentando é fácil ou difícil.

Ocorre muitos casos em que o decisor não está apto a alocar valores precisos para os pesos. Isto ocorre devido a vários fatores, como por exemplo indeterminação, imprecisão e incerteza. No entanto, BRANS, MARESCHAL (1998) afirmam que o decisor, normalmente, tem em mente uma ordem de magnitude para os pesos, possibilitando a determinação de intervalos nos quais os pesos podem variar:

$$p_j^- \leq p_j \leq p_j^+, \quad j = 1, 2, \dots, k, \text{ onde } p_j^- \text{ e } p_j^+ \text{ são valores numéricos fixados.}$$

Eles afirmam ainda que tais intervalos podem também ser fixados a partir de um valor conhecido p_j tolerando uma percentagem θ_j de variação em torno deste valor: $p_j \pm \theta_j \cdot p_j$, $j = 1, 2, \dots, k$.

2.7.8.7. Prométhée Gaia

O procedimento GAIA, segundo BRANS, MARESCHAL (1988), consiste de um módulo de interação visual complementar ao PROMÉTHÉE. GAIA (*Geometrical Analysis for Interactive Assistance*) é um método de visualização geométrica que permite descrever e interpretar os dados, fornecendo uma informação gráfica clara sobre o caráter conflitante do critério e sobre o impacto dos pesos nas alternativas e por conseguinte na decisão final (BRANS, MARESCHAL, 1998; 2002).

Para ROY e VANDERPOOTEN (1996), a abordagem construtivista, que caracteriza a Escola Francesa de Multicritério, pode ser descrita segundo dois princípios:

- a) O principal objetivo do apoio à decisão é construir ou criar algo (uma função de valor ou utilidade, uma relação de subordinação vaga, a convicção que uma certa ação é melhor) que pela definição, não existe preliminarmente;
- b) Os esforços dos pesquisadores são orientados por axiomas e procedimentos, os quais são aplicados da seguinte forma:
- c) Extrair e elaborar, a partir de informações disponíveis, o que parece realmente significativo; e
- d) Auxiliar a orientação do comportamento do decisor, apresentando a ele argumentos capazes de enfraquecer ou reforçar suas próprias convicções.

Em suma, os métodos apresentados anteriormente podem ser resumidos de acordo com a tabela a seguir:

Tabela 7 - Principais técnicas Multicritério
 Fonte: Elaboração própria

Técnica	Referência	Comentários
PROMÉTHÉE I	BRANS <i>et al</i> (1984) BRANS, MARESHAL(1997)	Os Prométhee I, II, III e IV foram propostos para dispor as alternativas em ordem de prioridade. No I, a ordenação corresponde a uma pré-ordem parcial.
PROMÉTHÉE II		Obtém-se uma pré-ordem total.
PROMÉTHÉE III		Obtém-se uma ordem por intervalos.
PROMÉTHÉE IV		Número infinito de alternativas. Generaliza o PROMÉTHÉE II.
PROMÉTHÉE V		Selecionar um subconjunto de alternativa dentre as consideradas em razão de restrições do problema.
ELECTRE I	ROY (1968)	Os métodos ELECTRE partem do conceito de superação e empregam a informação dos pesos a fim de construir índices de concordância e discordância. O ELECTRE I resulta em uma relação de superação entre alternativas, que é útil para selecioná-las.
ELECTRE II	ROY, BERTIER (1973), ROY(1971)	Considerado aprimoramento do ELECTRE I e tem por objetivo solucionar o problema de esclarecer a decisão por meio de uma ordenação de alternativas.
ELECTRE III	ROY (1968)	Conceito de superação e classifica as alternativas para a solução de um problema de um decisor.
ELECTRE IV	ROY, HUGGONNARD (1982)	Considera uma seqüência de relação agrupada. Os critérios são associados a um limite de indiferença.
ELECTRE IS	ROY, SKALKA (1985)	Relação de superação entre as alternativas.
ELECTRE TRI	YU WEI (1992)	Classifica as alternativas para

		a solução de um problema por meio da comparação de cada alternativa potencial com um padrão.
TODIM	GOMES, LIMA (1992)	Esclarece a decisão por meio de uma ordenação de alternativas. Utiliza escala verbal e valoração quantitativa por meio de medições

2.7.8.8. Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade visa determinar se algum parâmetro exerce influência crítica na avaliação geral do modelo, ou seja, se uma pequena mudança em um peso ou performance das alternativas em um critério pode provocar uma nova ordem de preferências (BELTON, STEWART, 2002).

Fazer uma análise de sensibilidade contribui para a compreensão do decisor acerca do próprio problema e pode levá-lo a reconsiderar algumas funções que ele mesmo forneceu (GOMES, GOMES, 2014).

3. Procedimento Metodológico

Este capítulo apresenta a metodologia de pesquisa utilizada nesta dissertação. Tendo em vista os objetivos definidos para a pesquisa e o arcabouço teórico que a revisão biográfica trouxe, foi determinado o método de pesquisa.

Esse estudo foi desenvolvido durante o mês de Fevereiro e Agosto de 2018, então foram considerados os estudos publicados até 31 de Agosto de 2018. Tendo como principal objetivo da pesquisa identificar e categorizar os tópicos de pesquisa que existem no campo de gestão de cadeia de suprimentos e ordenar os 39 mercados alvo, em ordem de atratividade de oportunidade e risco para atividades de internacionalização (exportação) de PMEs da indústria alimentar, para o produto pão de queijo, para isso foi utilizada a Análise Multicritério (AMC), método Prométhée V. Nesse sentido foram entrevistadas 5 empresas em profundidade.

A seguir são expostas as questões que direcionarão a pesquisa, o tipo de pesquisa utilizado para atingir este objetivo. Foram definidos o universo e amostra, selecionados os sujeitos a serem entrevistados, e por fim apresentados o método de coleta e análise de dados e destacadas as suas limitações.

3.1. Questões de pesquisa

As perguntas de pesquisa, foram expostas na seção “1.1. Objetivos Geral e Específicos” deste estudo, e a partir delas foram desmembradas perguntas mais específicas que compuseram o roteiro completo de perguntas utilizados como base para as entrevistas que consta no Anexo.

3.2. Protocolo de pesquisa

Como estratégia de condução da pesquisa foram identificados os estudos primários relevantes, utilizando como fontes de pesquisa as bases de dados listadas abaixo:

- a) Science Direct (<http://www.sciencedirect.com>)
- b) Google Scholar (<https://scholar.google.com.br/>)

A partir da definição das questões e escopo da pesquisa, ela foi conduzida por publicações relevantes, sendo feita a triagem delas, a partir da busca pela *string* de pesquisa no título e abstract.

Como estratégia de filtragem do estudo foram seguidos os passos recomendados em (SILVA, E. 2014:3), em que primeiramente as publicações eram “filtradas”, pelo título (*‘title’*) e tópico(*‘abstract’*) a fim de garantir que os resultados estivessem relacionados com a área de pesquisa estudada, as que não estivessem foram excluídas, bem como foram excluídas as publicações duplicadas.

Visando a busca de publicações no campo de indicadores de internacionalização ou de competitividade global de PMEs, a *string* de pesquisa utilizada foi:

- a) TS= ((indicators OR indicator OR metric OR metrics OR performance) AND ((global competitiveness) OR (internationalization OR internationalisation)) AND (SME OR SMEs OR SMES OR small and medium sized) AND (business OR enterprise OR firm OR firms OR company OR companies)))

A *string* de pesquisa utilizada na busca de publicações no campo de gestão de cadeia de suprimentos de empresas de fabricação de alimentos processados que internacionalizaram, foram:

- b) ((TS=(((internationalization OR export OR exportation OR export trade) OR ((entrance OR entering OR entry) AND (foreign OR international) AND (market OR markets)))AND ((firms OR firm OR company OR companies OR enterprise OR enterprises OR business) AND (supply chain OR logistic OR logistics OR operation OR operations OR transport OR transportation OR carriage OR shipping OR freight) AND ((food OR aliment OR foods OR aliments OR loading) OR ((load OR freight OR cargo OR cargo OR product OR food OR foods) AND(perishable OR sensitive))))))))

Tais buscas foram restritas aos seguintes tipos de trabalho: artigos, relatórios e livros, em inglês, não foi delimitada a abordagem geográfica, a abordagem temporal foi de 1945 até agosto de 2018, e os Restringi ainda a pesquisa a empresas cujo modo de entrada é somente exportadora.

Foram encontrados 153 artigos, dentre eles:

- a) indicadores de características da firma (31 artigos);
- b) indicadores de características do empreendedor, gestor da firma (26 artigos);
- c) indicadores de características do país de origem da firma (58 artigos);
- d) indicadores de características do país de destino da firma (97 artigos);

Os artigos que abrangem indicadores de características do país de destino foram por sua vez, classificados, encontrando-se a seguinte taxonomia:

- a) indicadores de características logísticas (20 artigos);
- b) indicadores de características político-institucionais (22 artigos);
- c) indicadores de características geográficas (25 artigos);
- d) indicadores de características culturais (28 artigos);
- e) indicadores de características econômicas (49 artigos);

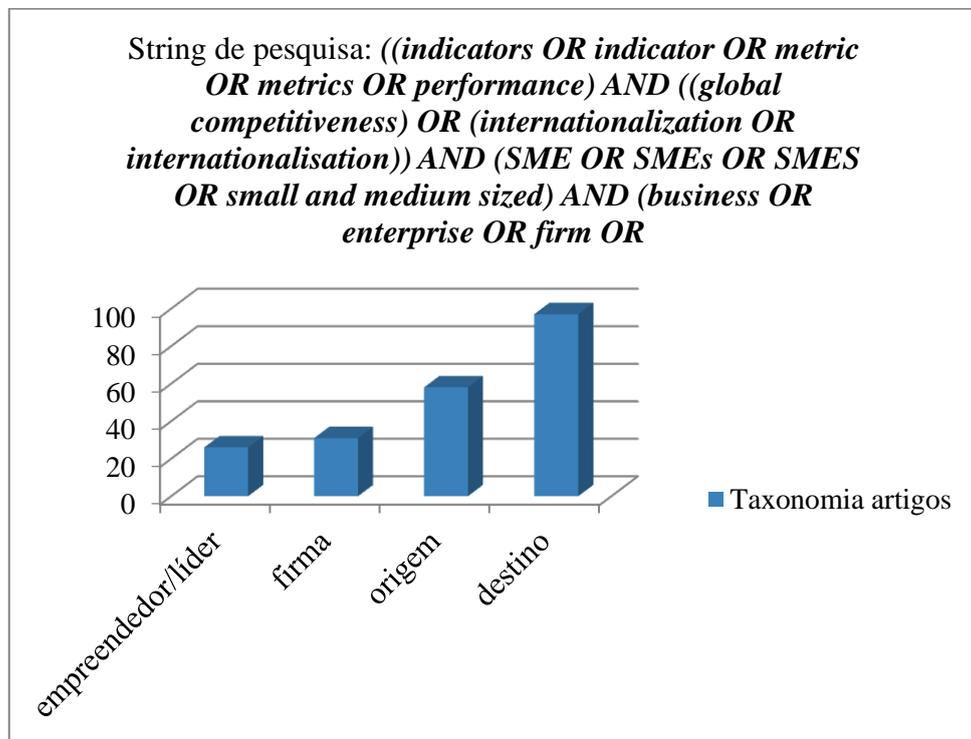


Figura 14 - Gráfico de taxonomia dos artigos selecionados a partir da 2ª string de pesquisa. Fonte: (GOOGLE SCHOLAR, 2018, SCIENCE DIRECT, 2018)

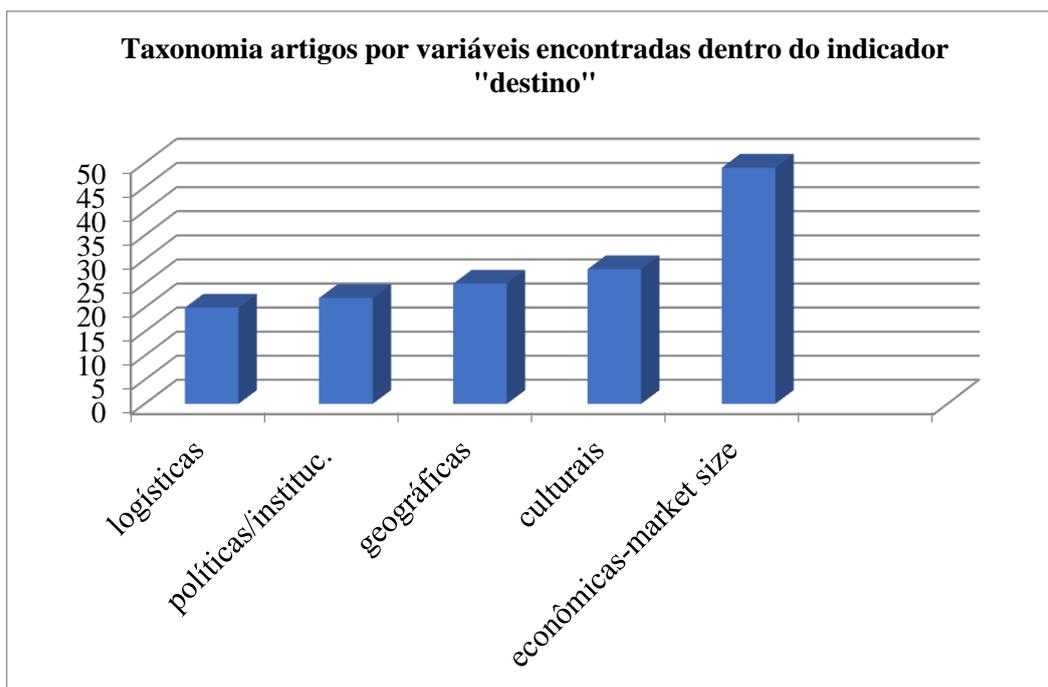


Figura 15 - Gráfico de taxonomia dos artigos selecionados a partir da 2ª string de pesquisa. Fonte: (GOOGLE SCHOLAR, 2018, SCIENCE DIRECT, 2018)

3.4. Tipo de pesquisa

Foi utilizada a referência proposta por VERGARA (2006) que classifica o tipo de pesquisa quanto aos fins e quanto aos meios.

A pesquisa deve ser classificada como exploratória quanto aos seus fins, pois foi desenvolvida numa área em que há raro conhecimento acumulado e sistematizado (VERGARA, 2006). As publicações que existem e vem ocorrendo no setor de varejo alimentar abrangendo processos de internacionalização de PMEs e como essas empresas tem lidado estrategicamente para desbravar e conquistar espaço em mercados internacionais nesse setor não é consolidada.

Segundo GIL (2002), as pesquisas exploratórias envolvem na maioria dos casos entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e têm como principal objetivo o aprimoramento de idéias com vista em fornecer hipóteses em condições de serem testadas em estudos posteriores.

Quanto aos meios, a pesquisa é classificada como pesquisa de campo e estudo de caso. A pesquisa de campo trata-se de uma investigação empírica, que coleta dados primários, realizada no local onde ocorre o fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo, podendo incluir entrevistas, questionários testes e observações (VERGARA, 2006).

GIL(2002) caracteriza o estudo de caso como um estudo profundo e exaustivo de um ou mais “objetos”, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, e tem sido crescente a sua utilização no âmbito da ciência, com diferentes propósitos tais como descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação.

O estudo de caso consiste numa estratégia de pesquisa, que consegue lidar com múltiplas fontes de evidências (YIN, 2003), e nos casos em estudo foram exploradas entrevistas com os respectivos CEOs que cuidam das decisões estratégicas, e os gerentes operacionais que executam e tratam de aspectos práticos da operacionalização das atividades no exterior, além da análise de documentos fornecidos pelas empresas, documentos disponíveis na mídia, em portais de pesquisa além das observações.

Conforme apresentado por YIN (2003) esta estratégia específica possui uma vantagem distinta, e é uma estratégia preferível nessa situação de estudo, pois:

- a) com relação à questão de pesquisa proposta, é formulada por perguntas do tipo “como” ou “por que”;
- b) sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos da vida real;
- c) e sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle.

Nesse sentido, as questões de pesquisa formuladas na seção anterior são do tipo “como” ou “por que”, a contemporaneidade dos acontecimentos é clara por tratar-se de uma pesquisa sobre acontecimentos recentes e o grau de controle sobre os acontecimentos é muito baixo, por tratar-se de fábricas. Portanto, em coincidência com os requisitos apontados na referência, foi escolhido o método do estudo de caso para essa pesquisa.

Segundo YIN (2003), a necessidade pelos estudos de caso surge do desejo de se compreender fenômenos sociais complexos. Neste tipo de pesquisa, os procedimentos de análise costumam ser predominantemente qualitativos, e tem caráter de profundidade e

detalhamento, que é o caso deste estudo pois a investigação busca aprofundar nos principais aspectos envolvidos nos processos de internacionalização das empresas listadas na Tabela 9.

3.5. Universo e amostra

O universo de pesquisa é composto por 12 (doze) PMEs brasileiras da indústria alimentar que se internacionalizaram nos últimos cinco anos, e que fazem parte do projeto da APEX “*Brazilian Flavours*”.

Foi utilizada a definição de porte das indústrias pesquisadas segundo a classificação do SEBRAE (2013), que leva em consideração o número de empregados, listada na Tabela 8.

Tabela 8 - Classificação SEBRAE do porte da indústria conforme número de empregados.
Fonte: SEBRAE (2013)

Porte	Indústria
Microempresa(ME)	Até 19 empregados
Empresa de Pequeno Porte (EPP)	De 20 a 99 empregados
Empresa de médio porte	De 100 a 499 empregados
Grandes empresas	500 ou mais empregados

A amostra foi selecionada de modo a incluir no espectro empresas localizadas nas cinco regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste, Centro-Oeste). Estas empresas contribuíram através das entrevistas e respostas ao formulário (APÊNDICE C) atribuindo pesos (APÊNDICE B), que representam a importância relativa, à cada fator que influenciou as suas decisões de internacionalização, isto é a escolha dos mercados mais atrativos para internacionalizar.

Foram entrevistados gerentes experientes, com pelo menos cinco anos de experiência na área de internacionalização, de modo a não cairmos nas armadilhas indicadas por (MALCZEWSKI, RINNER, 2015) de evitar uma incorreta atribuição de pesos aos critérios.

Foram selecionadas nesse espaço amostral empresas que tivessem expandido vendas para mercados internacionais emergentes e desenvolvidos, nos últimos cinco anos e fossem operantes no nível de manufatura, pertencentes ao setor de alimentos processados.

Em cada empresa entrevistada foi escolhido o produto responsável pela maior proporção da receita aferida com exportação, para a análise dos fatores que impactam na escolha ordenada dos mercados para exportar.

Dentre as 12 empresas entrevistadas, 5 foram feitas em maior profundidade, levantando inclusive características do empreendedor, da empresa, e do processo de internacionalização. Em paralelo, seguindo a análise qualitativa de gostos do consumidor à partir do painel de dados levantados da EUROMONITOR (2018) e STATISTA (2018), os países foram categorizados segundo *clusters* de gostos culturais, e por fim tendo o levantamento dos dados foi possível a aplicação da metodologia quantitativa multicritério de tomada de decisão Prométhée V, chegando-se à ordenação dos mercados mais atrativos para internacionalizar, numa etapa de planejamento pré-entrada nos mercados.

Em seguida, ainda com estas 5 empresas foi categorizado, numa etapa pós-internacionalização, os principais desafios e oportunidades encontrados por elas, na gestão da cadeia de suprimentos nos mercados emergentes e desenvolvidos e as estratégias operacionais implementais de modo a contorná-las.

Foi levado em consideração cinco critérios de seleção de companhias focais para o estudo de caso: setor da indústria, localização geográfica, performance de negócio, características do produto alimentar e acessibilidade.

As companhias focais, alvo de coleta de informações, deveriam ser globais ou companhias fabricantes internacionais de alimentos com foco em EM e AM.

Os mercados dos países alvo escolhidos para a análise representam típicos EM e AM, distribuídos em continentes e culturas diferentes, variando o valor das variáveis (critérios) que

definem as características de cada mercado. O espalhamento geográfico a diversidade dos mercados alvo estudados na nossa investigação empírica aumentam a amplitude da informação e generalização dos resultados, apesar do último ser naturalmente limitado em função do método de pesquisa empregado.

Foram buscadas empresas que trabalhassem com produtos alimentares de características diferentes, dentre eles doces, enlatados, em pó, congelados, massas processadas, sementes/amendoins, com diferentes níveis de perecibilidade, em relação às demais, conseqüentemente requerendo diferentes requerimentos de ajustes na SN alimentar. Levando esses fatores em consideração, permite ao pesquisador garantir a robustez dos resultados da pesquisa.

Finalmente a acessibilidade das companhias focais foi também um critério considerado importante para a estratégia de amostragem de caso. A disponibilidade do profissional responsável pelo comércio e estratégia de internacionalização, bem como o CEO, e o nível de abertura de informações sobre a SN alimentar nos âmbitos operacionais e estratégicos.

Levando em consideração esses 5 critérios citados, as companhias foram selecionadas como alvos para coleta de dados, conforme explicitadas na tabela abaixo, sendo empresas do tipo A exportadoras de pão de queijo, do tipo B de polpas de fruta, do tipo C tapioca, do tipo D castanha, do tipo E alimentos pré-cozidos, F molhos e conservas e G balas e doces.

Tabela 9 - Empresas do estudo de caso.
Fonte: APEX (2018)

Companhia	Produto	Mercados alvo	Estado de origem
A1	snacks (pão de queijo)	Emirados Arabes, Angola, Botswana, Canadá, Alemanha, Korea, Portugal, Qatar, Árabia Saudita, USA, Uruguai	MG
A2	Snacks e bakery (pão de queijo e 14 tipos de produtos)	Emirados Árabes, Canadá, Chile, Reino Unido, Peru, Portugal,	MG

		USA, Uruguai	
B1	Sorbets, açaí em polpa	USA, Reino Unido, França, Espanha, Estados Unidos, Irã, Iraque e Coreia do Sul.	SP
C	Tapioca	Holanda, USA, dentre outros	BA
D	Confeitos	12 países na África (Congo, África do Sul, dentre outros) e 12 países na América Latina (Colômbia, Peru, Chile, Argentina, Uruguai), Emirados Árabes.	SP
B2	Açaí em polpa	Estados Unidos, Austrália, Canadá, Chile, Porto Rico, Alemanha, Holanda, Reino Unido e Emirados Arabes.	PA
F1	Molhos e conservas	Holanda, USA, Coréia do sul, dentre outros	SP
F2	conservas, e molhos	América do Sul, europa e Ásia.	SP
F3	molhos à base de soja, e sem glúten.	America do sul (Argentina, Bolívia, Chile, Colombia, Equador, Uruguai, Peru, Paraguai), Europa(França, Italia, Reino Unido, Espanha, Holanda Suécia), USA, Japão,	SP

D2	Nozes processadas	Estados Unidos, Canadá, Alemanha, Inglaterra, Líbano e Arábia Saudita	CE
G1	castanhas	Canadá, Alemanha, França, Inglaterra, Japão, Panamá, Portugal, Paraguai, Suécia, USA	PB
B3	Açaí em polpa, sorbets	Estados Unidos, Itália, Bolívia, Argentina, Uruguai, México, Chile, Paraguai, Panamá, Portugal, Bulgária, Espanha, Inglaterra, Rússia, China e Coreia do Sul	SP e PA

3.6. Mensuração dos critérios

Seguem na Figura 17 as fontes das variáveis que irão compor a Matriz Indicadores dos países a serem ordenados através da MCDA, sendo o critério características da empresa mensurado pelo grau de dificuldade e custo de adaptação das empresas às certificações alimentares internacionais exigidas por cada país alvo importador.

Assim, tal mensuração foi obtida de forma comparativa, de acordo com as entrevistas, atribuindo pontuações às certificações, e chegando-se por meio da média aritmética da opinião de todos os entrevistados, à valoração final do critério para cada país (vide APÊNDICE A).

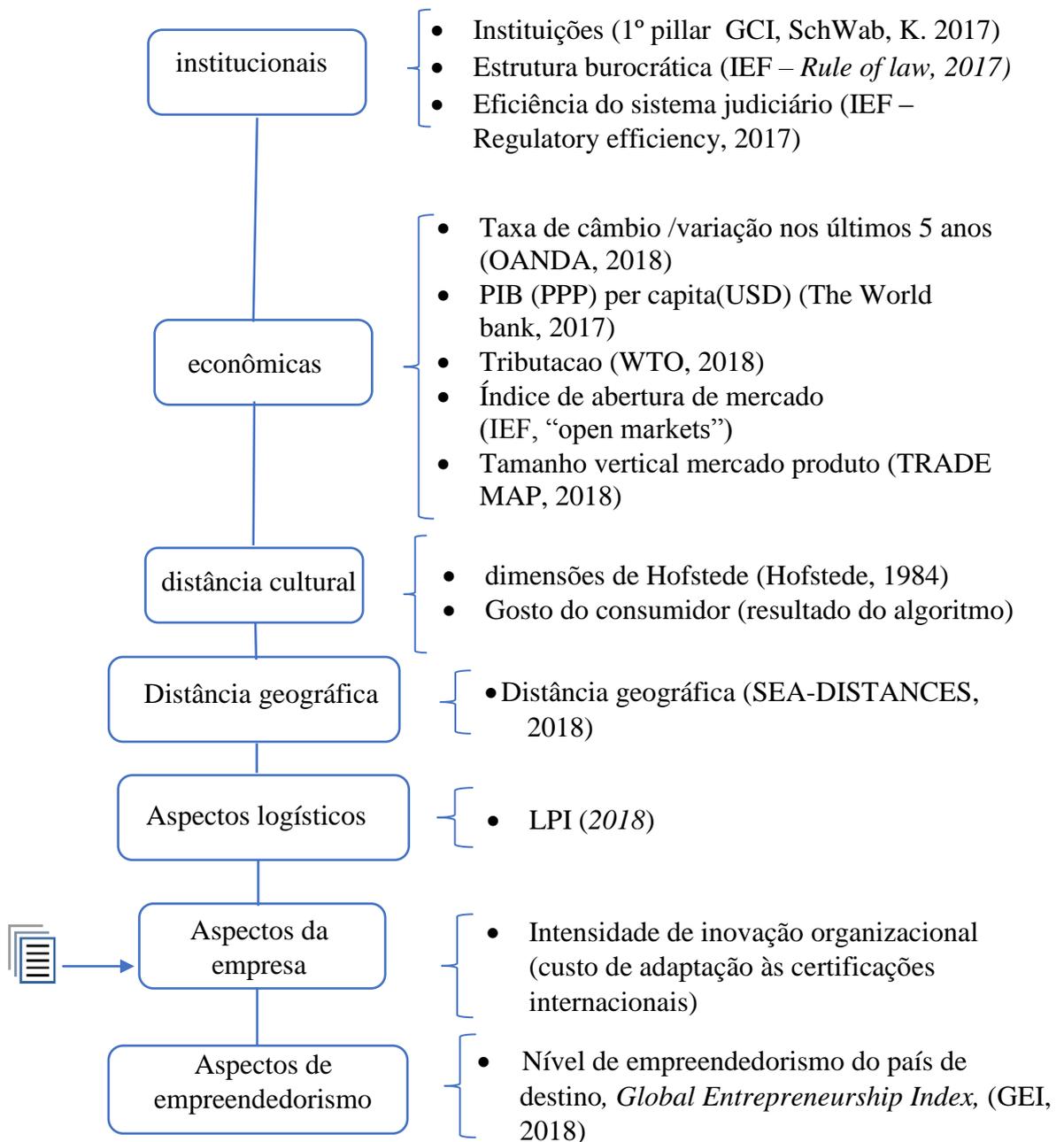


Figura 16 - Fontes das variáveis para mensuração dos critérios, que compõem a “Matriz Indicadores”.

Fonte: Elaboração própria

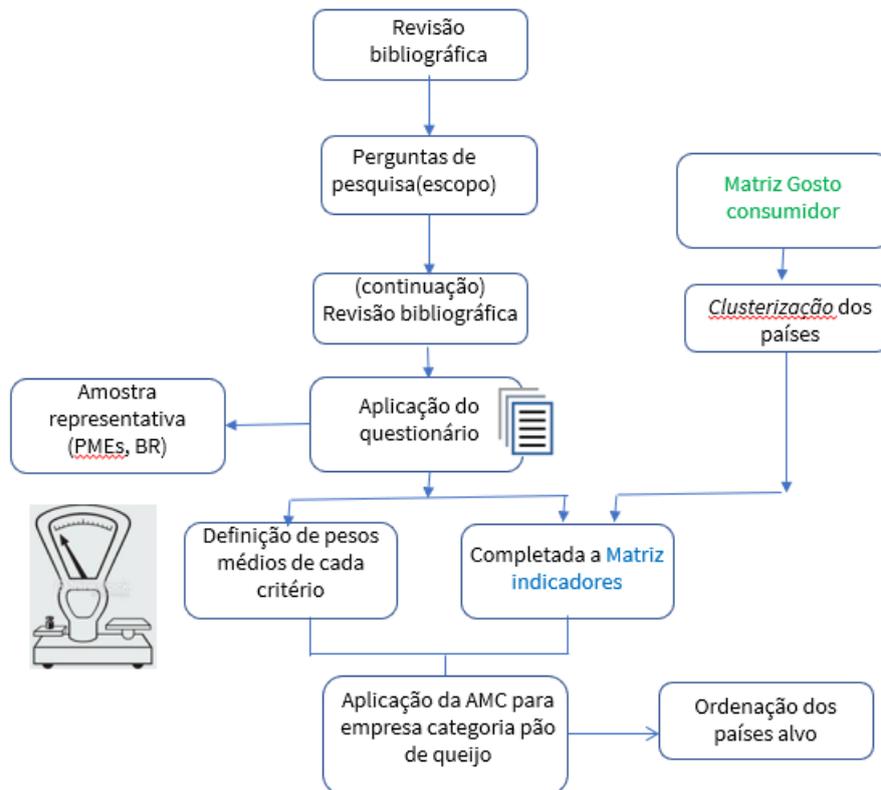


Figura 17 - Fluxograma de pesquisa.
 Fonte: Elaboração própria

O Fluxograma de pesquisa seguiu conforme a Figura 18, dependendo da construção da Matriz Gosto do consumidor e da Matriz indicadores para o seu prosseguimento.

3.7. Características culturais e a “Matriz Gosto do Consumidor”

A maioria dos artigos mencionados na pesquisa que tomam a distância cultural como uma das dimensões analisadas, mensuram a distância cultural entre os países alvo e o de origem utilizando o método de KOGUT, SINGH(1988) baseado nas dimensões culturais de HOFSTEDE (1980). KOGUT, SINGH(1988) calculam a pontuação de distância cultural (CD_j), entre cada país alvo (j) e o de destino (i), em cada uma das 4 dimensões de Hofstede (distância de poder, eliminação de incerteza, masculinidade/feminilidade e individualismo), depois cada fator é normalizado com a variância da dimensão i (V_i) com respeito à distância algébrica, e é feita a média das quatro:

$$CD_j = \sum_{i=1}^4 \frac{\{(I_{ij}-I_{ib})^2\}}{V_i},$$

I_{ij} : valor do índice para a dimensão cultural i em relação ao país j,

V_i : variância do índice em relação à dimensão i

b: país de origem (Brasil, no caso)

CD_j : distância cultural do país j em relação ao Brasil(b).

Ademais, a fim de compor uma dimensão cultural aplicada ao estudo em questão, e que traduzisse num âmbito mais específico também os gostos alimentares nos países analisados, foi feito um levantamento de aspectos alimentares de cada um dos países analisados, inclusive do país de origem, englobando gosto, volume de consumo de determinados alimentos, *in natura* e processados, e de aspectos culturais ligados a hábitos alimentares do dia a dia, variáveis sociais, geográficas, econômicas. Foi feito um levantamento das variáveis (atributos) relevantes nesse contexto, e preenchida a “Matriz Gosto do Consumidor” cuja formatação segue na figura abaixo, com 40 atributos e 36 países, que foi submetida aos algoritmos de clusterização a seguir apresentados a fim de segregar os países por gosto dos consumidores.

Para a análise em questão, os algoritmos de aprendizado não supervisionado seriam a opção viável já que o objetivo é agrupar os mercados, por similaridade, e os registros não possuem rótulos.

Técnicas de mineração de texto são utilizadas amplamente em pesquisas de análise de sentimento (JIA, S., 2020, SEZGEN, E. *et al.*, 2019), critérios de avaliação (CHENG, L., 2010) facilitando avaliação de relatórios, redações e comentários em mídias sociais.

Tabela 10 – Atributos da Matriz Gosto do Consumidor contemplando os países alvo.
Fonte: Elaboração própria

grupo	variáveis	tipo	fonte
Consumo de alimentos in natura (kg per	carne	Número	FAO (2018)
	frango	Número	FAO (2018)
	Leite	Número	FAO (2018)
	Ovos	Número	FAO (2018)

capita)	Legumes e frutas	Número	FAO (2018)
Consumo de alimentos processados (kg per capita)	<i>baby food</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>baked goods</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>breakfast cereals</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>confectionary</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>dairy</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>edible oils</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>ice cream and frozen desserts</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>processed fruit and vegetables</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>processed meat and seafood</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>ready meals</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>rice, pasta and noodles</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>sauces, dressings and condiments</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>savoury snacks</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>Soup</i>	Número	Euromonitor (2018)
	<i>spreads</i>	Número	Euromonitor (2018)
<i>sweet biscuits, snack bars and fruit snacks</i>	Número	Euromonitor (2018)	
Aspectos culturais	Descritivo de aspectos religiosos, etnia, influência na culinária e detalhes de hábitos culinários no dia a dia	Texto	Euromonitor (2018)
Dados populacionais	estoque migratório internacional (% populacional)	Número	CIA (2018)
	População (X1000)	Número	THE WORLD BANK (2018)
	% alteração anual médio de variação população (2015-2020)	Número	THE WORLD BANK (2018)
Dados sociais e geográficos	idade média	Número	CIA (2018)
	Criança (0-14)%	Número	CIA (2018)
	Adolescente (15-24)%	Número	CIA (2018)
	Jovem (25-54)%	Número	CIA (2018)
	meia-idade (55-64)%	Número	CIA (2018)

	Idoso (65-100)%	Número	CIA (2018)
	% população urbana	Número	THE WORLD BANK (2018)
	taxa anual média de urbanizacao(%)	Número	THE WORLD BANK (2018)
	<i>Labor force, female (% of total labor force)</i>	Número	THE WORLD BANK(2018)
	IDH	Número	THE WORLD BANK (2018)
	GINI	Número	THE WORLD BANK (2018)
Dados econômicos	<i>Household Final Consumption Expenditure per Capita</i>	Número	THE WORLD BANK (2018)
	<i>Purchasing Power Parity in Local Currency Unit per USD 2018</i>	Número	THE WORLD BANK (2018)
	<i>PIB p.c, PPP, (\$)</i>	Número	CIA (2017)
	<i>Household Final Consumption Expenditure per Capita(annual growth %)</i>	Número	THE WORLD BANK (2018)

3.8. Escolha dos países alvo a serem estudados

Uma primeira análise foi feita tomando como referência países com um elevado PIB, ponderado por poder de paridade de compra (PPC), e foi conduzida usando como base o relatório de *rank* de 2017 (THE WORLD BANK, 2017). Foram selecionados países dentre os 100 primeiros no *rank*: China, USA, Índia, Japão, Alemanha, Alemanha, Indonésia, Reino Unido, França, Itália, México, Turquia, Espanha, Arábia Saudita, Canadá, Tailândia, dentre outros.

Posteriormente o relatório de *rank* PIB per capita, extraído do CIA (2017) foi utilizado para identificar países com reduzida população e alto PIB per capita (como Liechtenstein, Mônaco, dentre outros). Foram analisados dos trinta primeiros países os que distorceriam a análise e para os quais não compensaria a montagem de uma operação logística para exportação. Foram excluídos também alguns países pertencentes aos novos tigres

asiáticos como Filipinas, Malásia por serem países emergentes porém com um mercado consumidor reduzido. Foram incluídos Índia, Rússia e África do Sul, em função do elevado PIB (PPC) e de pertencerem ao BRICS, com os quais o Brasil que tem reforçado a aliança e o combate ao protecionismo.

Seguem abaixo os 36 países em potencial para exportação.

Tabela 11 - Tabela dos países alvo selecionados

Elaboração: a autora

Continentes	Países
Oceania	Austrália, Nova Zelândia
Américas	Do Sul (Uruguai, Argentina, Chile, Peru, Colômbia) do Norte (USA , Canadá e México).
África	África do sul
Ásia	Japão, Indonésia, Vietnã, China, Hong Kong, Singapura, Coréia do sul, Índia. Península Arábica (Emirados Árabes, Arábia Saudita, Ira, Egito)
Europa	Itália, Espanha, Portugal, Reino Unido, França, Holanda (Benelux), Alemanha, Rússia, Suíça, Suécia, Turquia

Foram selecionados os parceiros do Mercosul, também em função das facilidades para exportar (proximidade geográfica, cultural, reduzidas barreiras tributárias) e PIB (PPC) e incluído também o Brasil na matriz para a aplicação dos algoritmos de clusterização.

Não é viável operacionalmente adotar uma estratégia muito pulverizada para exportar. Em contrapartida, é preferível escolher países que sirvam de *hub* para cada região como Alemanha para a Europa e Emirados Árabes para a Península Arábica. Foi dada preferência na escolha de países mais populosos com maior PIB (PPC), e PIB per capita (PPC).

3.9. Algoritmos de clusterização

O objetivo da clusterização é organizar, agrupar uma coleção de dados em grupos, tal que os dados contidos dentro de um mesmo cluster são mais “parecidos” entre si que em relação aos indivíduos dos demais. A noção de similaridade pode ser expressa de diversas formas, de acordo com a proposta de cada estudo.

3.9.1. Tipos de clusterização

Os algoritmos de clusterização podem ser hierárquicos ou particional. Os hierárquicos encontram clusters de maneira sucessiva utilizando clusters previamente estabelecidos, enquanto que o particional determina todos os clusters de uma só vez. Os hierárquicos podem ser aglomerativos (ascendente), começam com cada elemento em um cluster separado e os unem em clusters maiores sucessivamente, ou divisivos(descendentes), começam com o conjunto inteiro e avançam dividindo-o em cluster menores sucessivamente.

Os algoritmos de agrupamento são aplicados em casos de aprendizado não – supervisionado, quando inexistente informação disponível sobre a associação de cada indivíduo à classes pré-definidas.

3.9.2. Clusterização utilizando o algoritmo k-means

O algoritmo k-means é uma técnica não-probabilística (LLOYD, 1982), de identificar grupos de cluster num espaço multidimensional e gera visualizações interessantes da Tecelagem de Voronoi induzida pela clusterização. Tendo N observações de uma variável aleatória com D dimensões, nosso objetivo é particioná-la em K grupos. Considerando cluster um grupo de pontos, do tipo x_n cujas distâncias entre eles dentro do mesmo grupo, são pequenas comparadas com as distâncias a pontos situados fora do grupo. Sendo o vetor μ_k representando o centro do cluster k (elemento representativo).

O algoritmo utiliza o quadrado da distância Euclidiana como medida de dissimilaridade entre o ponto de dado e o vetor centróide (MADHULATHA, 2012). O algoritmo busca encontrar os pontos atribuídos à cada grupo, assim como o conjunto de vetores $\{\mu_k\}$ tal que a soma dos quadrados das distâncias de cada ponto à seu vetor mais próximo μ_k seja mínimo.

Sendo $r_n \in \{0,1\}$ e $k = 1, \dots, K$, r_n traduzindo o *rank* da variável (x_n), se ela pertence ($r_{nk} = 1$) ou não ($r_{nj} = 0$, para $j \neq k$) ao cluster k , define-se a função objetivo, medida de distorção, dada pela soma dos quadrados das distâncias de cada ponto a seu vetor média:

$$J = \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K r_{nk} \|x_n - \mu_k\|^2,$$

cujo objetivo é minimizá-la, ajustando valores de μ_k e r_{nk} .

Sendo assim o algoritmo segue as seguintes etapas:

1. Inicialização: escolher do conjunto de dados, k pontos aleatórios como posições dos centróides iniciais (μ_k).
2. Atribuição de *cluster*: minimizar J com respeito a r_{nk} , mantendo μ_k fixo, isto é para cada ponto da base de dados, atribuí-lo ao cluster de centro mais próximo,

$$r_{nk} = \begin{cases} 1, & \text{se } k = \arg \min_j \|x_n - \mu_j\|^2 \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$
3. Mover o centróide: minimizar J (função custo) com respeito a μ_k , mantendo r_{nk} fixo. Resulta em resolver a equação $\mu_k = \frac{\sum_n r_{nk} x_n}{\sum_n r_{nk}}$, que calcula as médias das distâncias de todos os pontos x_n ao seu respectivo centróide, e movimentar o μ_k para essa nova coordenada. As novas coordenadas dos centróides serão a média das distâncias de todos os pontos pertencentes ao respectivo cluster.
4. Repete etapas 2 e 3 até que algum número máximo de iterações é alcançado ou até que haja convergência do algoritmo, ou seja que não ocorram mais mudanças nas localizações dos centróides, e o J alcance o mínimo e estabilize.

O algoritmo k-means é baseado no uso do quadrado da distância Euclidiana como medida de dissimilaridade entre o ponto de dado e o vetor centróide.

O algoritmo não garante uma convergência para um mínimo global pode convergir para um mínimo local (MACQUEEN, 1967), além de depender severamente das condições iniciais, justamente por sensível a espúrios, direcionado somente para clusters com formato esféricos (e simétricos), dependente da escolha do número de clusters(k) (PATEL, THAKRAL, 2016, April). O algoritmo ainda trata cada atributo igualmente, independente do seu verdadeiro grau de relevância no problema, e requer que o número de clusters no conjunto de dados seja de conhecimento prévio.

A medida de erro do algoritmo é dada pela dispersão dentro do cluster, W_k , que decresce monotonicamente conforme aumenta-se k , mas a partir de um determinado valor o decréscimo significativamente aplaina.

Trata-se um algoritmo extremamente simples e eficiente, que não demanda rótulos, porém assume um conhecimento à priori dos dados de modo a escolher um valor de k apropriado. Outra desvantagem é a sensibilidade dos clusters finais à seleção dos centróides iniciais.

Na presente pesquisa, foi utilizada a versão com inicialização não aleatória do k-means++ (ARTHUR, D., VASSILVITSKII, S., 2006), que segue as seguintes etapas:

1.a. Escolhe um ponto da base de dados, aleatoriamente como primeiro centróide (μ_1).

1.b. Sendo $D(x)$ a menor distância entre o ponto da base de dados e o centróide mais próximo, escolher o próximo centróide μ_k , sendo um dos pontos (x) pertencentes à base de dados (X), com probabilidade $\frac{D(x)^2}{\sum_{x \in X} D(x)^2}$.

1.c. Repetir o passo 1.b até que os k centróides tenham sido escolhidos.

Após o passo 1.c., prosseguir a partir do passo “2” do algoritmo kmeans.

Essa forma de inicialização permite escolher os centróides de maneira aleatória, porém pondera os dados de acordo com o quadrado da distância deles ao centróide mais próximo já escolhido, permitindo uma convergência mais rápida do algoritmo (por ter uma complexidade menor), evita que haja uma mistura entre os dados quando escolhe-se os centróides de maneira totalmente aleatória, além de obter um J menor que o kmeans original.

3.9.3. Clusterização Hierárquica

É um processo de clusterização que forma uma hierarquia de *clusters* (grupos) podendo ser de dois tipos (JOSHI, KAUR, 2013):

3.9.3.1. *Cluster* Hierárquico Aglomerativo ou Associativo

Começa com cada indivíduo pertencendo a um único *cluster*, e a cada iteração do aglomerativo escolhe-se dois grupos mais próximos para unir. O primeiro passo, e principal, é a escolha da medida de distância entre os pontos da base de dados (BAKERYZ, MCALLUMYZ, 1998), que podem ser diversas, sendo as mais usadas:

(a) Manhattan: a soma das distâncias absolutas, de cada componente, de cada dois pontos, x e y : $d = \sum_{i=1}^n |X_i - Y_i|$

(b) Euclidiana: a raiz quadrada da soma dos quadrados das distâncias entre cada dois pontos, x e y : $d = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - y_j)^2}$

Há métodos de *clusterização* que usam somente similaridades de instâncias, sem nenhuma outra exigência nos dados, o objetivo é achar grupos tal que as instâncias num grupo são mais parecidas entre si do que as em grupos diferentes, que é caso do algoritmo de clusterização hierárquica. Ele usa a similaridade, ou equivalentemente a distância, geralmente a euclidiana, desde que os dados estejam na mesma escala.

O algoritmo de *cluster* aglomerativo consiste num algoritmo que começa com N clusters, cada um inicialmente contendo um exemplo de treino, unindo grupos semelhantes a fim de formar grupos maiores, até que exista somente um. A cada iteração do aglomerativo escolhe-se dois grupos mais próximos para unir.

Numa clusterização tipo “*single link*”, a distância entre os grupos que se unirão é definida como a menor distância entre todos os possíveis pares de elementos de 2 grupos:

$d(G_i - G_j) = \min_{x^t \in G_t, x^s \in G_j}$. Na clusterização do tipo “*complete link*”, a distância entre os grupos que se unirão é tomada como a maior distância entre dois possíveis pares dos seus objetos: $d(G_i - G_j) = \max_{x^t \in G_t, x^s \in G_j} d(x^t, x^s)$. Estas são as medidas mais frequentemente utilizadas para escolher os dois grupos mais próximos para unir. Outras possibilidades são o método da “*average link*” a distância $d(C_i, C_j)$ entre dois grupos é dada pela distância média entre os objetos de diferentes grupos entre todos os pares.

Uma vez implementado o *cluster* aglomerativo, o resultado do algoritmo é geralmente um gráfico, tipo árvore, de uma estrutura hierárquica conhecida como dendograma, na qual as folhas representam os eventos, que são agrupados na ordem em que são unidos. A árvore pode ser interceptada em qualquer nível resultando num número desejado de grupos.

Etapas do algoritmo:

- (1) Entrada: matriz de dissimilaridade $S \in \mathbb{R}^{n \times n}$. Atualiza as distâncias entre todos os pares possíveis de grupos;
- (2) Encontrar os dois grupos C_i e C_j mais próximos; e unir C_i e C_j em um novo grupo;
- (3) Recalcula as dissimilaridades inter-cluster em relação ao novo cluster formado.
- (4) Repetir passos (1) e (2) enquanto todos os objetos não estiverem em um único grupo. O algoritmo efetua uma fusão por iteração (BISHOP, 2006).

3.9.3.2. *Cluster* Hierárquico Divisivo

Possui uma abordagem de clusterização hierárquica top-down (BISHOP, 2006). O algoritmo de *cluster* divisivo começa com um único grupo contendo todos os indivíduos e a cada iteração divide-se um dado cluster em 2 sub-grupos, até que cada grupo contenha um único exemplo.

Etapas do algoritmo:

- (1) Começa com todos os indivíduos (n) pertencentes a um único *cluster*.

(2) Um *cluster* é selecionado para ser dividido. Um agrupamento é dividido a cada etapa do algoritmo, utilizando uma sub-rotina de clusterização.

(3) Substitui o *cluster* selecionado na etapa anterior pelos dois agrupamentos gerados.

(4) Repete-se a etapa (2) até que k “folhas de *cluster*” tenham sido gerados ou que um dado critério tenha sido satisfeito.

Dentre as desvantagens da Clusterização Hierárquica estão a sensibilidade à espúrios, assim se os dados são ruidosos este algoritmo deve ser evitado, e a complexidade do algoritmo quadrática com o número de dados ($O(n^2)$), tornando-se muito lento quando o número de dados aumenta (PATEL, THAKRAL, 2016, April).

Dentre as vantagens destacam-se a possibilidade de representação dos seus resultados por meio de dendrogramas, representação gráfica em formato de árvore que apresenta a hierarquia de partições obtidas; possui uma sub-rotina de clusterização que o coloca num nível mais eficiente de algoritmo (BAKERYZ, MCCALLUMYZ, 1998).

3.9.4. Clusterização utilizando o algoritmo Mapa de Kohonen

Trata-se de um algoritmo que utiliza a abordagem de rede neural não supervisionada, é um sistema também baseado no aprendizado competitivo adicionando relações de vizinhança entre os vetores de código (E. DE BODT, M.COTTRELL, M.VERLEYSEN, 1999). O Mapa Auto-Organizável de Kohonen (SOM), fundamenta a formação de agrupamentos de indivíduos pertencentes à uma população que apresentem comportamento semelhante em relação a determinadas características do conjunto de dados mensuradas. Dessa forma, o SOM constitui uma forma de redução de dimensionalidade dos vetores de entrada, representando através do mapa multidimensionais de dados num espaço de dimensões reduzido (uma ou duas dimensões), através do processo denominado quantização do vetor, que comprime a informação. Ademais através do mapa são armazenadas informações, de forma que as relações topológicas dentro do conjunto de treino são mantidas.

O SOM, também denominado de Mapa de Kohonen, divide o espaço de atributos em diferentes regiões.

O conceito original do SOM foi desenvolvido por KOHONEN (1989, 1990, 2001), é baseado no aprendizado competitivo adaptativo com interação lateral na camada de saída, que conduz a organização regional dos neurônios através da topologia.

O Algoritmo aprende a classificar dados de maneira não supervisionada. Treinar um SOM não requer o vetor alvo.

A figura abaixo demonstra um SOM de 2 dimensões com cada neurônio conectado a camada de entrada. Cada nó possui uma posição topológica (x, y), um vetor peso de mesma dimensão dos vetores de entrada. Sendo assim, o processo de treinamento consiste em adaptar os pesos dos neurônios de modo que combinem com vetor de entrada.

A figura abaixo demonstra os elementos constitutivos de um SOM: a camada de entrada com o vetor de entrada que é organizado numa matriz de neurônios normalmente bidimensional. Cada neurônio na camada de saída é conectado a todos os neurônios da camada de entrada por meio de pesos sinápticos.

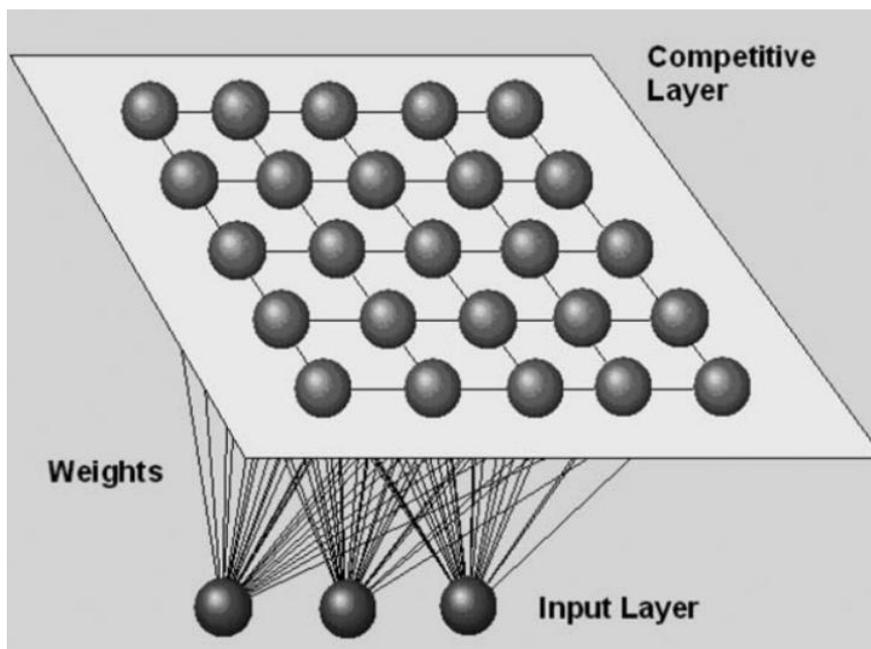


Figura 18 - Exemplo da arquitetura SOM
Elaboração: Adaptação de Deep Learning A-Z (2020)

O treinamento SOM a partir dos dados de treino ocorre da seguinte forma:

1. Seleciona as dimensões e o tipo do mapa.
2. O vetor peso de cada nó (W) é inicializado randomicamente.

3. Um vetor de dados (X_i) é escolhido randomicamente do conjunto de treino e apresentado à malha.

4. Cada nó é examinado a fim de calcular qual possui vetor peso com maior similaridade com o vetor de entrada (a similaridade é calculada por meio da distância Euclideana), obtendo o “nó vencedor” (BMU).

(Distância do peso do nó à entrada)² = $\sum_{i=0}^n (I_i - W_j)^2$, sendo I_i = vetor de entrada atual, W =vetor de peso do nó e n =número de pesos.

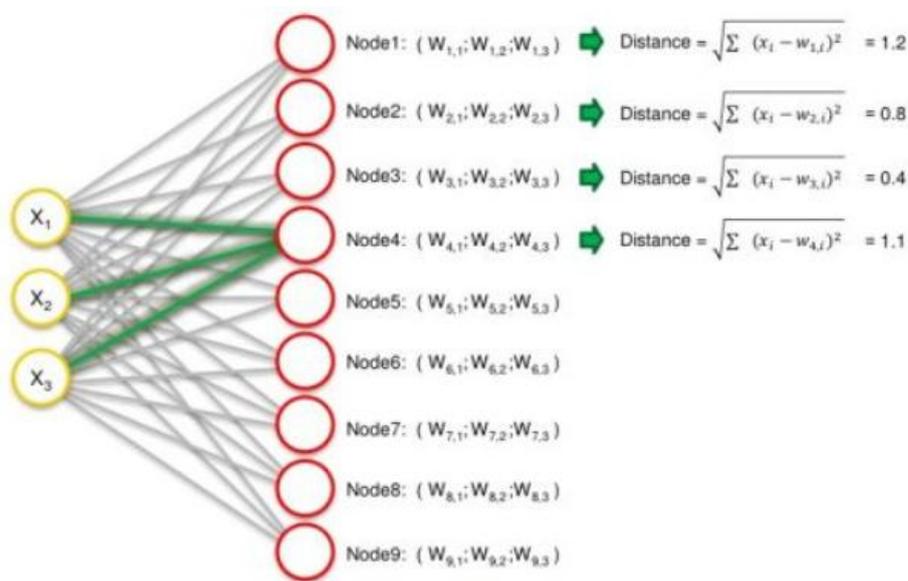


Figura 19 - Calculo da similaridade pela distância euclidiana entre o vetor de entrada e os nós da malha.

Fonte: Adaptação de Deep Learning A-Z (2020)

5. É calculado o raio da vizinhança da BMU (σ), ele começa com valor alto (σ_0) e depois reduz a cada iteração . São determinados os nós dentro do raio pertencerão à vizinhança da BMU.

$\sigma(t) = \sigma_0 e^{(-t/\lambda)}$, sendo t =iteração atual do loop, λ = constante de tempo, σ_0 = raio do mapa, $\sigma(t)$ = valor do raio de vizinhança a cada iteração.

6. Os pesos de cada nó pertencentes à vizinhança são ajustados para que fiquem mais parecidos com o vetor de entrada. $W(t + 1) = W(t) + \theta(t)L(t)(I(t) - W(t))$

A taxa de aprendizado reduz a cada iteração. $L(t) = L_0 e^{(-t/\lambda)}$

A magnitude do ajuste nos pesos do nó é proporcional à proximidade do nó da BMU. A taxa de influência da distância da BMU ao nó cai com o tempo.

$\Theta = \exp\left(\frac{dist^2}{2\sigma^2(t)}\right)$, $t=1, 2, 3, \dots$, sendo $\Theta(t)$ =Influência da distância da BMU ao nó tem no seu aprendizado, σ = largura da função vizinhança.

7. Repetir os passos 2 a 5 por N iterações, ou até a convergência.

Durante a etapa 5, também chamada na literatura de fase de *tunning* o raio ($\sigma(t)$) decai do seu tamanho original que abrangia todos os neurônios em uma única vizinhança a um nó somente (o BMU).

Antes da etapa de classificação, os neurônios da camada de saída precisam ser rotulados, de acordo com o vetor peso ao final do treino de cada um, também chamado de *codebook*. Nesse estágio os dados de entrada estarão organizados topologicamente, mapeados, nos nós da camada de saída SOM. A fase de clusterização dos nós visa estabelecer identidades às associações regionais por comparação com os dados de treino.

Assim, com o objetivo de determinar a que classe cada neurônio pertence, é calculada uma clusterização hierárquica utilizando a medida de dissimilaridade distância euclidiana a fim de agrupar os nós com pesos parecidos. Cada entrada é então atribuída ao rótulo de classe do neurônio mais similar em sua estrutura de peso com o vetor de entrada.

3.9.5. Clusterização utilizando o Kernel k-means

O k-means não pode ser utilizado quando temos clusters não-convexos, sendo capaz de detectar somente clusters linearmente separáveis. Assim o Kernel k-means surge como uma solução, projetando os dados num espaço de atributos de alta dimensão, utilizando para isso uma função Kernel, e posteriormente aplica o tradicional k-means no espaço de atributos mapeados.

A complexidade computacional desse algoritmo é mais alta que o k-means, pois cada conjunto de n pontos após serem submetido à função kernel dá origem a uma matriz n x n no espaço projetado.

Dentre as função de Kernel típicas temos:

a) Kernel Polinomial de grau h: $K(X_i, X_j) = (X_i \cdot X_j + 1)^h$

b) Função Kernel de base radial gaussiana (RBF): $K(X_i, X_j) = e^{-\frac{\|X_i - X_j\|^2}{2\sigma^2}}$

c) Função Kernel Sigmóide: $K(X_i, X_j) = \tanh(k(X_i \cdot X_j - \sigma))$

Dessa forma, a fórmula para a matriz Kernel para 2 pontos $x_i, x_j \in C_k$ é $K_{x_i, x_j} = \Phi(x_i) \cdot \Phi(x_j)$

O critério do erro mínimo quadrático (SSE) para o Kernel K-means é $SSE(C) = \sum_{k=1}^K \sum_{x_i \in C_k} \|\Phi(x_i) - c_k\|^2$, e a fórmula para os centróides dos clusters é definida como

$c_k = \frac{\sum_{x_i \in C_k} \Phi(x_i)}{|C_k|}$, onde $|C_k|$ é a quantidade de membros do cluster k.

3.9.6. Clusterização utilizando Modelo de Mistura de Gaussianas

Quando os dados mostram-se bem separados, e dispostos em formato circular o algoritmo k-means evidencia agrupamentos bem separados. Todavia, se na plotagem dos dados os agrupamentos estiverem separados em formatos elípticos ou oblíquos, o k-means não se mostra flexível o suficiente para agrupar tais dados, uma vez que não leva em consideração a covariância dos dados.

O k-means forçará uma adequação dos dados a serem clusterizados à clusters circulares e que talvez leve a resultados irrazoáveis. Ademais, o modelo resultante do k-means não oferece medida de probabilidade ou incerteza das atribuições dos clusters, nesse sentido o modelo de mistura de gaussianas mostra um resultado superior em desempenho.

O modelo de mistura de Gaussianas (GMM) busca encontrar uma mistura de distribuições de probabilidade gaussianas multidimensionais, encontrando parâmetros das gaussianas que melhor modele e maximize a probabilidade de observar tais dados.

A representação de um dado de entrada como uma combinação linear de k gaussianas é representado como: $p(x_n) = \sum_k N(x_n | \mu_k, \Sigma_k) \pi_k$; $\sum_{k=1}^K \pi_k = 1$; sendo π_k o peso atribuído a

cada gaussiana, a probabilidade a priori do membro na mistura. A equação a seguir é uma restrição aos pesos: $\sum_{k=1}^K \pi_k = 1$.

São utilizadas as variáveis latentes $z=[z_1, \dots, z_k]$, para referenciar um membro da mistura: $\sum_{k=1}^K z_k = 1$;

$P(z_k=1) = \pi_k$. Assim, a combinação linear de k gaussianas pode ser escrita como:

$$p(x_n) = \sum_{k=1}^K \pi_k p(x_n | z_n = k)$$

Os três parâmetros que necessitam ser atualizados são os pesos de cada gaussiana (π_k), a media de cada uma (μ_k) e sua covariância Σ_k . Porém, é necessária uma abordagem para a estimativa dos pesos, médias e covariâncias através do algoritmo de Maximização de Expectativas (EM).

3.9.7.1. Algoritmo Maximização de Expectativas:

A maximização de probabilidade trabalha utilizando o algoritmo de maximização de expectativa (EM) (DEMPSTER, LAIRD, RUBIN, 1977). Em cada passo do algoritmo os parâmetros desconhecidos são atualizados de acordo com seus valores de maximização de probabilidade condicionais, dados os demais parâmetros, e após alguns passos os valores converge para um mínimo local.

Expressão do log da probabilidade:

Expressão do valor esperado do log da probabilidade completa:

O EM otimiza o log da probabilidade do valor esperado. O número de gaussianas a serem utilizadas na modelagem do algoritmo podem variar, assim a media vira um vetor e a variância será representada por uma matriz covariância (abrangendo em cada dimensão a variância). E ainda, pode ser utilizada para modelar agrupamentos da mesma forma que o k-means visto que o GMM contém um modelo probabilístico que possibilita encontrar atribuições de clusters probabilísticas.

Apesar do GMM ser eventualmente categorizado como algoritmo de clusterização, fundamentalmente trata-se de um algoritmo de estimação de densidade, e o seu resultado é um

modelo probabilístico generativo que descreve a distribuição dos dados, fornecendo a receita para gerar novos dados aleatórios distribuídos de maneira semelhante à entrada.

O modelo retorna uma matriz de tamanho [número de amostras, número de clusters, que mensura a probabilidade de qualquer ponto da base de dados pertencer a um dado cluster, isto é avalia a probabilidade do dado sob o modelo. Utiliza uma abordagem de maximização de expectativa que qualitativamente:

1. Escolhe randomicamente (μ_k, Σ_k, π_k)

2. Repete até a convergência:

2.1. Acha o $L = \log f(X|\pi, \mu, \Sigma) = \sum_{n=1}^N \log\{\sum_{k=1}^K \pi_k N(x_n|\mu_k, \Sigma_k)\}$

2.2. Passo-E: para cada ponto da base, encontra pesos que codificam a probabilidade de associação em cada cluster.

$$\gamma_k(x) = P(k|x) = \frac{P(k)f(x|k)}{\sum_l P(l)f(x|l)} = \frac{\pi_k N(x_n|\mu_k, \Sigma_k)}{\sum_l \pi_l N(x_n|\mu_l, \Sigma_l)} \quad (\text{Probabilidade a posteriori, da } k\text{ésima componente explicar o dado})$$

2.3. Passo-M: para cada cluster, reestimo os parâmetros (μ_k, Σ_k, π_k) com $\gamma_k(x)$ corrente.

O resultado deste algoritmo é que cada cluster é associado não a uma esfera rígida, mas a um modelo gaussiano suave. O algoritmo pode eventualmente não perder a solução globalmente ótima, sendo assim são necessárias múltiplas inicializações randômicas.

A covariância é um hiperparâmetro que controla o grau de liberdade do formato de cada cluster, sendo essencial que sua atribuição seja feita cuidadosamente. Seu formato pode ser esférico (que restringe o formato do cluster de modo que em todas as dimensões seja igual), e oval que permite que cada cluster possa ser modelado como uma elipse com orientação arbitrária.

3.10. Pré-processamento dos dados

O pré-processamento dos dados é obrigatório no caso dos algoritmos de clusterização, a fim de assegurar-se de que todos os atributos estejam na mesma escala comparável, a fim de não influenciar na significância das variáveis do modelo, gerando um escalamento linear deles.

3.10.1. Escalonamento

Há diversos métodos de escalonamento, sendo o mais comum o *min-max*, $x' = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$ em que os atributos de entrada são escalonados de [0; 1], sem alterar o histograma dos dados.

3.10.2 PCA (Análise das Componentes Principais)

Uma das importantes aplicações de PCA (*principal component analysis*) é para o pré-processamento de dados, técnica para redução linear da dimensionalidade, na qual cada ponto da base de dados é projetado num subespaço principal dimensional, de dimensão inferior ao original.

A maioria dos livros de análise multivariada (BASILEVSKY, 1994; CHATFIELD, 1980; JOLLIFFE, 1986; RENCHER, 1995), descrevem os métodos matriciais para implementar PCA, nos quais o objetivo é encontrar os autovetores da matriz covariância. Tais autovetores correspondem às direções das componentes principais dos dados originais, cuja significância estatística é dada pelos próprios autovetores.

Dessa forma, x_n é plotado num espaço de representação dimensional reduzido, coordenadas cartesianas dadas por $x_n^T \mu_1$ e $x_n^T \mu_2$, em que μ_1 e μ_2 são autovetores correspondentes ao maior e segundo maior autovetores (BISHOP, 2006), isto é, num subespaço com duas componentes principais, que explicam a maior parte da variabilidade dos dados. Assim essa técnica possui duas utilidades, além de reduzir a dimensionalidade dos dados permitindo uma melhor intepretabilidade, e evita a multicolinearidade entre as

variáveis (atributos). Trata-se de um algoritmo não-supervisionado e permite um melhor entendimento dos dados.

Cada uma das dimensões encontradas pelo PCA são uma combinação linear das p variáveis que caracterizam cada um dos indivíduos da base de dados e essas combinações podem ser tomadas a fim de reduzir o número de gráficos necessários para análise visual, retendo a maioria da informação presente nos dados.

Componentes (atributos) principais dos dados (X_1, X_2, \dots, X_p) são uma combinação linear dos seus atributos que tenham maior variância e no qual ϕ_1 é o vetor da primeira componente principal, com elementos $\phi_{11}, \phi_{21}, \dots, \phi_{p1}$. Os vetores de componentes principais são normalizados. A segunda componente principal é por sua vez combinações lineares como Z_2 , que tenham máxima variância de todas as combinações lineares que sejam não correlacionadas com Z_1 .

$$Z_1 = \phi_{11}X_1 + \phi_{21}X_2 + \dots + \phi_{p1}X_p; \quad Z_2 = \phi_{12}X_1 + \phi_{22}X_2 + \dots + \phi_{p2}X_p$$

O mesmo procedimento se repete até que todas as componentes principais sejam calculadas. O autovetor ϕ é o corresponde ao maior autovalor da matriz covariância, cujo conjunto de componentes explicam a maior proporção de variabilidade.

A proporção(percentual) de variância explicada(PVE), pela m -ésima componente principal é dada por $PVE = \frac{\sum_{i=1}^n (\sum_{j=1}^p \phi_{jm} x_{ij})^2}{\sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^n x_{ij}^2}$.

Tipicamente pode ser utilizado quando as variáveis originais são medidas em diferentes unidades ou possui variabilidade significativamente diferente. Pode ser utilizado após a técnica de Padronização, explicada no subitem anterior, produzindo uma normalização mais substancial resultando em dados com média zero e covariância unitária, sendo assim diferentes variáveis tornam-se descorrelacionadas.

Sendo $SU=UL$, L é uma matrix diagonal $D \times D$, com elementos λ_i , e U matriz ortogonal $D \times D$, com colunas dadas por u_i . Então é definida, para cada ponto x_n , um valor transformado dado por: $y_n=L^{-1/2} U^T(x_n - \bar{x})$, no qual \bar{x} é a média do conjunto de amostra, dada por $\bar{x}=\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N x_n$, e a média dos dados projetados é dada por $\mu_1^T \bar{x}$. Assim, o conjunto

de valores transformados $\{y_n\}$ possui média zero, e covariância dada pela matriz identidade, por isso a técnica é também chamada de branqueamento.

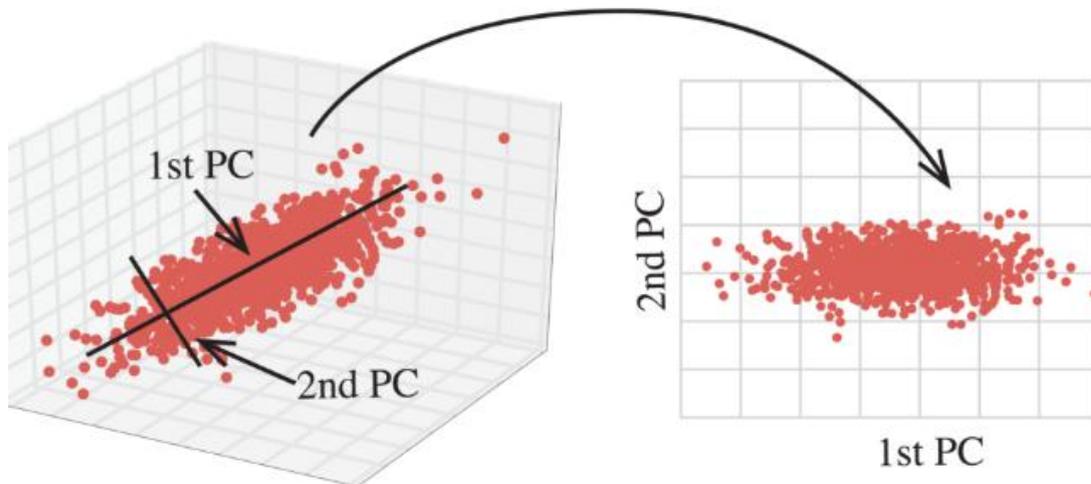


Figura 20 - Ilustração da transformação dos dados provocada pelo PCA.
Fonte: Adaptado de BISHOP (2006)

3.11. Índices de validação do número de agrupamentos

Na literatura há diversos índices de validação de clusters que podem ser utilizados a fim de estimar o k (número de agrupamentos) ótimo, dentre eles os mais populares são: método *Elbow*, método *Sillouette*, método *Estatística Gap*, inspeção do dendograma do cluster hierárquico. Tais heurísticas são utilizadas pela maioria dos artigos e há os que também as combinam com opiniões subjetivas (DOLNICAR, S., 2002).

3.11.1. Método *Elbow*

A idéia básica por trás dos métodos de agrupamento, é definir clusters de modo que a variação dentro do cluster (soma total dos quadrados dentro do cluster ou variação intra-cluster total) seja minimizada. O WSS total mede a compactação da clusterização e o objetivo é torná-lo o menor possível.

$\text{Min} (\sum_{k=1}^k W(C_k))$, sendo C_k o k -ésimo cluster e $W(C_k)$ a variação dentro do cluster, o somatório representa a soma total dos quadrados das distâncias dos pontos ao centróide

dentro do *cluster* (wss), que mede a compactação da clusterização. K representa o número de agrupamentos.

$$WSS = \sum_{K=1}^K \sum_{x_i \in S_K} \|X_i - C_K\|^2 \quad \text{e} \quad W(C_k) = \sum_{x_i \in S_K} \|X_i - C_K\|^2$$

O método analisa o percentual de explicação de variância como função do número de clusters. O k ideal seria aquele no qual o número de cluster subsequente não apresentasse variação significativa, em relação à do anterior, na explicação dos dados (BHOLOWALIA, P., KUMAR, A., 2014).

Como heurística, um agrupamento “natural” (com um número razoável de classes) é obtido na vizinhança imediata de uma grande variação intra-cluster total (CALOBA, 2019). Seria o ponto em que o ganho marginal cai, formando um ângulo de quebra no gráfico (MADHULATHA, T. S, 2012). Esse ponto não é sempre inequivocamente identificado. O percentual de variância explicado é a razão da variância entre grupos pela variância total dos dados.

Segue abaixo os passos do método:

- 1) Implementa o algoritmo de clusterização para diferentes valores de k.
- 2) Para cada k, calcular o wss.
- 3) Plotar a curva wss de acordo com o número de clusters k.
- 4) A localização do ponto de quebra (“cotovelo”) no gráfico é geralmente considerado o indicador do número de clusters adequado.

3.11.2. Método Silhueta Média (*Average Silhouette*)

Esse método mensura a qualidade da clusterização, o quão bem cada indivíduo se adequa dentro do seu cluster comparado com outros clusters (ROUSSEEUW, 1987), levando em consideração a coesão dentro do cluster, calcula a largura da silhueta média de observações para diferentes valores de k, e o valor ótimo de k (k^*) é aquele que a maximiza (KAUFMAN, KOUSSEEUW, 1990).

Ela varia de [-1, +1], e o maior valor indica que o indivíduo está bem adequado com o seu próprio cluster e pobremente com os demais. Se a maioria dos indivíduos possui um valor alto desse indicador, logo a configuração da clusterização está apropriada, e contrariamente se a maioria dos indivíduos tiver valores do indicador negativos ou baixos consequentemente a configuração de k não está ótima. Pode ser utilizado para diferentes métodos de clusterização.

O valor da silhueta pode ser calculado por qualquer métrica de distância, como distância Euclideana, de Manhattan ou Minkowski.

Seja para cada ponto i , pertencente ao cluster C_i , a distância média entre i e outros pontos(j) do mesmo cluster ser representada por $a(i) = \frac{1}{|C_i|-1} \sum_{j \in C_i, i \neq j} d(i, j)$, sendo $d(i, j)$ a distância do ponto i ao j do cluster C_i . $a(i)$ traduz o quão dissimilar o ponto está do seu próprio cluster, assim valores baixos traduzem o quão bem o ponto i está adequado ao cluster C_i .

A distância média do ponto i à todos os pontos dos demais clusters do qual ele não é membro, chamada de medida de dissimilaridade média do ponto i ao cluster c , representada por $b(i) = \min_{i \neq j} \frac{1}{|C_i|} \sum_{j \in C_i} d(i, j)$ assim são definidas essas distâncias para todos os pontos pertencentes à C_i . O cluster com a menor dissimilaridade média é dito ser o “cluster vizinho” de i , isto é a próxima melhor opção apropriada para o ponto i .

Calcule o coeficiente silhueta do ponto i , $s(i) = \frac{b(i)-a(i)}{\max(a(i), b(i))}$, que pode tomar valores entre [-1, +1], representando:

$$s(i) = \begin{cases} 1 - \frac{a(i)}{b(i)}, & \text{se } a(i) < b(i), \\ 0, & \text{se } a(i) = b(i), \\ \frac{b(i)}{a(i)} - 1, & \text{se } a(i) > b(i), \end{cases}$$

$s(i) =$

$$\begin{cases} 1, & a(i) \ll b(i), \text{ amostra está longe de outros clusters, clusterização apropriada} \\ 0, & a(i) = b(i), \text{ amostra está na fronteira dos clusters vizinhos, mais apropriados} \\ -1, & a(i) \gg b(i), \text{ amostra está atribuída à clusters inapropriados} \end{cases}$$

É possível quantificar a validade de toda a clusterização pelo índice Silhueta representado por $\frac{1}{N} \sum_{i \in C} s(y_i)$. Assim a medida média de $s(i)$ analisando toda a base de dados é a medida do quão bem agrupados todos os pontos estão nos seus clusters. No caso de uma escolha errada de k (muito baixa ou muito alta), alguns clusters exibirão um indicador médio mais estreito que o restante.

A literatura aponta que não há um único índice de validação de cluster com uma evidente vantagem sobre os demais em todos os casos (BEZDEK, HATHAWAY, 1992), apesar do método em questão ter apresentado desempenho bom em vários experimentos comparativos. Estudo de DE AMORIM, HENNIG (2015) evidencia que pode-se aumentar a probabilidade do indicador “average silhouette” ser maximizado no k^* redimensionando os dados usando pesos de recursos que são específicos do cluster.

3.11.3. Método Estatística *Gap*

Outro método padrão para determinar o número ideal de clusters dado um conjunto de dados. A abordagem pode ser aplicada a qualquer método de clusterização, e compara, para diferentes valores de k , o log da variação total de dispersão dentro do cluster ($\log W_k$) com seus valores esperados sob uma distribuição de dados de referência nula adequada, distribuição sem clusterização (TIBSHIRANI, WALTHER *et al.*, 2001).

A estimação do valor ótimo de k é o valor que maximiza a estatística gap, isto é para o qual $\log W_k$, cai mais longe abaixo desta curva de referência. O que significa que a estrutura de cluster está longe da distribuição uniforme aleatória dos dados.

Seja i , variando de 1 a n , os indivíduos pertencentes à base de dados e j , variando de 1 a p , os atributos medidos para cada observação. Seja $d_{ij} = \sum_j (x_{ij} - x_{ij'})^2$, o quadrado da distância Euclidiana, e C_r a observação dos índices no cluster r , $n_r = |C_r|$, a soma das distâncias em pares $D_r = \sum_{i, i' \in C_r} d_{ii'}$ para todos os pontos no cluster r , a soma dos quadrados agrupada dentro do cluster em volta da média do cluster é representada por $W_k = \sum_{r=1}^k \frac{1}{2n_r} D_r$.

Seja E_n^* o valor esperado sob a amostra de tamanho n da distribuição de referência, a estatística gap será traduzida por $Gap_n(k) = E_n^*\{\log(W_k)\} - \log(W_k)$, e k^* será o valor que maximiza $Gap_n(k)$ após tomarmos a distribuição da amostragem (TIBSHIRANI,

WALTER *et al.*, 2001). A fim de obter $E_n^*\{\log(W_k)\}$ calcula-se a média de B cópias $\log W_k^*$, cada um dos quais é gerado com uma amostra de Monte Carlo da distribuição de referência.

Aqueles $\log W_k^*$ das B replicações de Monte Carlo exibem um desvio padrão $sd(k)$ que, representando o erro de simulação, é transformado na quantidade $s_k = \sqrt{1 + \frac{1}{B}} sd(k)$,

$sd(k) = \left[(1/B) \sum_b (\log W_{kb}^* - \frac{1}{B} \sum_b \log W_{kb}^*)^2 \right]^{1/2}$ e $k^* = \text{menor } k \text{ tal que}$
 $\text{Gap}(k) \geq \text{Gap}(k+1) - s_{k+1}$.

Os passos do algoritmo são:

- 1) Clusteriza os dados variando o número de k (*clusters*) de 1 a k_{max} , e calcula a correspondente variação total de dispersão dentro do *cluster* (W_k).
- 2) Gera B conjuntos de dados de referência. Clusteriza cada um desses conjuntos de dados de referência com variados valores de k , e calcula a variação total dentro do *cluster* (W_{kb}).
- 3) Calcula a estatística *gap* estimada como o desvio do valor de W_k do seu valor esperado W_{kb} sob a hipótese nula: $\text{Gap}(k) = \text{Gap}(k) = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \log(W_{kb}^*) - \log(W_k)$. Calcula também o desvio padrão da estatística, $sd(k)$.
- 4) Escolhe o número de *clusters*, tão pequeno quanto possível, de modo que a estatística *gap* esteja dentro de um desvio padrão do *gap* em $k+1$: $\text{Gap}(k) \geq \text{Gap}(k+1) - s_{k+1}$.

4. Resultados Obtidos

A base de dados da pesquisa, “Gosto do consumidor”, é composta de atributos numéricos e uma coluna de textos. Tal coluna por ser texto, a clusterização dos dados foi procedida em duas fases demonstradas pelo fluxograma que segue na Figura 22. Primeiramente foi feita a clusterização *text mining* somente da coluna “Aspectos Culturais” e tal coluna substituída por pontuações (*scores*). E numa segunda etapa foram analisados os atributos da base de dados como um todo.

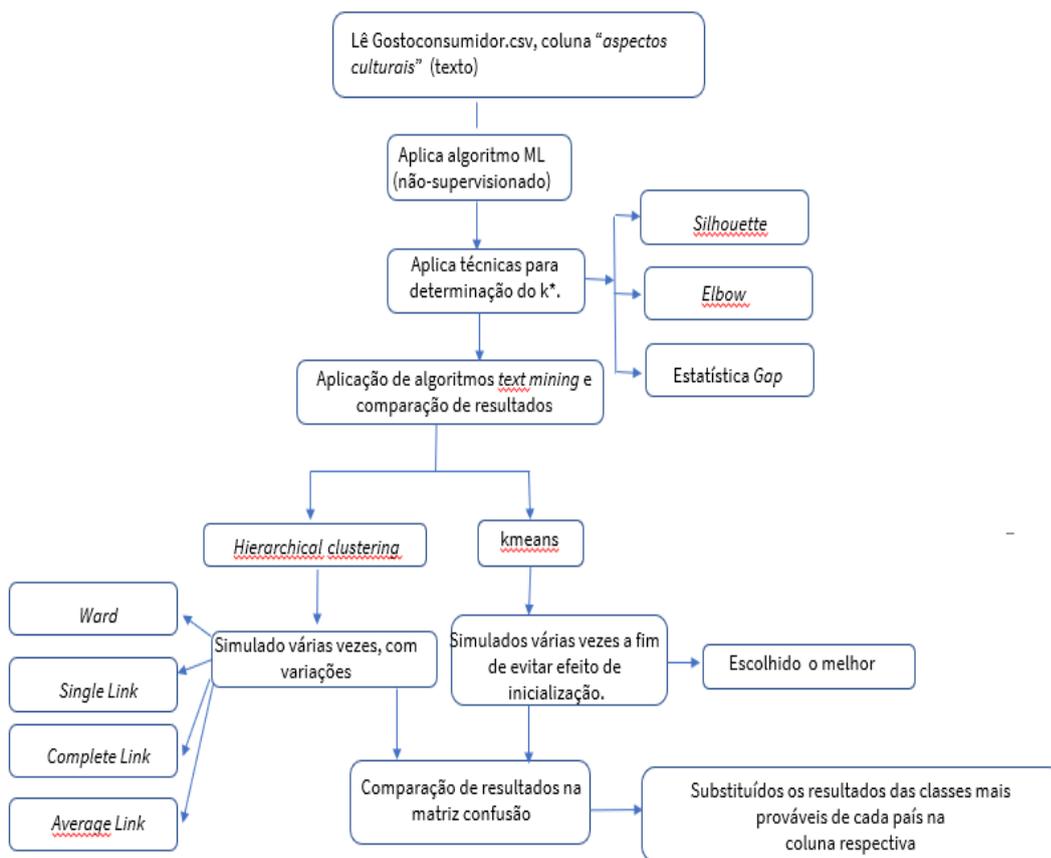


Figura 21- Fluxograma da primeira Fase do algoritmo (text mining)

Fonte: Elaboração própria

4.1. Fase 1 do algoritmo – *Text Mining*

Esta fase do algoritmo, foi desenvolvida na linguagem R, utilizando as bibliotecas “tm” (MEYER, D., HORNIK, K., FEINERER, I., 2008) e “factoextra”. O algoritmo de

mineração de texto consiste na análise de textos de diversos registros, extraindo palavras chaves e conceitos que identificam grupos de indivíduos, e descobrir associações entre tais atributos, além de preparar o texto já processado para a aplicação de técnicas de mineração de informação (GHOSH, S., ROY, S., BANDYOPADHYAY, S. K., 2012).

No pré-processamento, foram retirados os acentos das palavras, espaços entre elas, preposições e conjunções, e letras maiúsculas foram reduzidas para minúsculas.

Foi mapeada a frequência de incidência das palavras em cada registro, com a função “weightTfIdf” . O termo $t_{i,j}$ conta o número de ocorrências $n_{i,j}$ do termo t_i no documento d_j , $|D|$ denota o número total de documentos e $|\{d \mid t_i \in d\}|$ traduz o número de documentos nos quais o termo t_i aparece. Assim o inverso do termo de frequência nos documentos é expresso por $t_{i,j} \cdot idf_i$, e é ponderado de forma inversa à sua frequência, $idf_i = \log_2 \frac{|D|}{|\{d \mid t_i \in d\}|}$.

Assim termos mais frequentes recebem menor peso que termos menos frequentes nos registros (VERMA, MANISH *et al.*, 2012).

Foi aplicada como medida de dissimilaridade a norma euclidiana, e no caso da clusterização hierárquica divisiva, o algoritmo foi testado com os métodos *single link*, *complete link*, *average link*, *Ward.D* e *Ward.D2*, seguem os resultados nas Figuras 23, 24, 25 e 26.

O kmeans apresentou uma flutuação nos resultados em função da sua dependência da inicialização dos centróides, dessa forma foi inicializado de maneira aleatória cinquenta (50) vezes e foi escolhido o melhor resultado, que segue na Tabela 12, e que compara seus resultados com o método de clusterização hierárquica *Ward.D*, com 7 e 8 *clusters*..

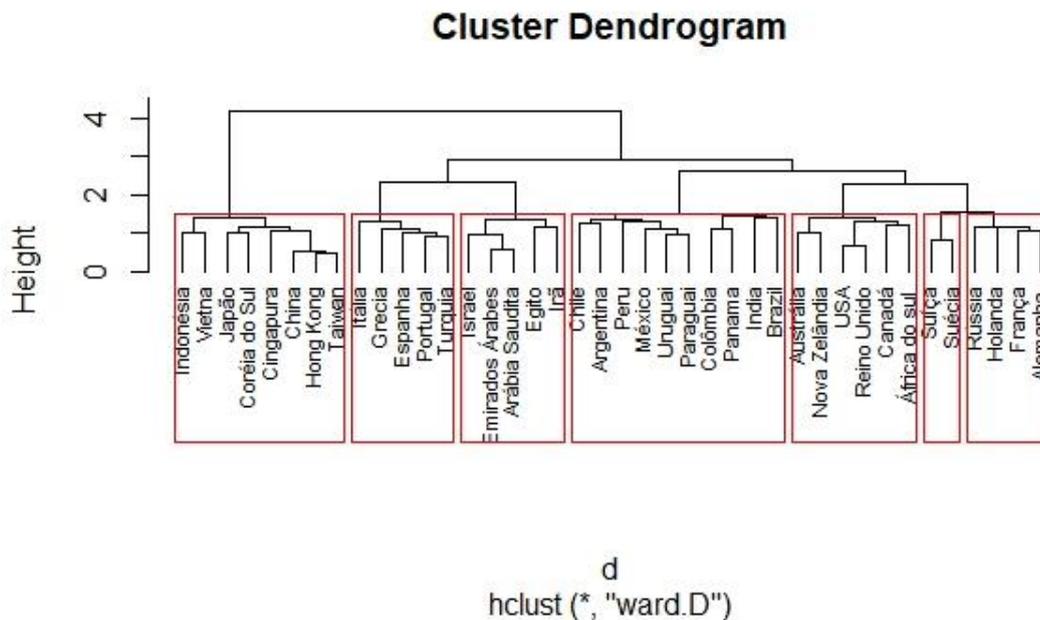


Figura 22 - Resultado do algoritmo clusterização hierárquica divisiva, com 7 agrupamentos utilizando método Ward. D, aplicado na clusterização de texto.
Fonte: Elaboração própria

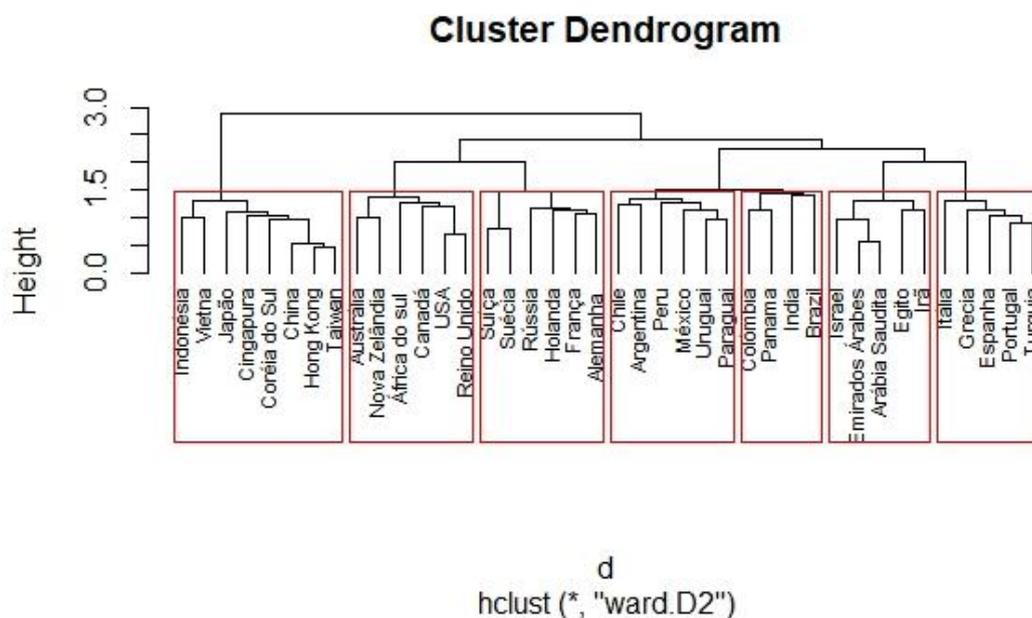


Figura 23 - Resultado do algoritmo clusterização hierárquica divisiva, com 7 agrupamentos utilizando método Ward. D2, aplicado na clusterização de texto.
Fonte: Elaboração própria

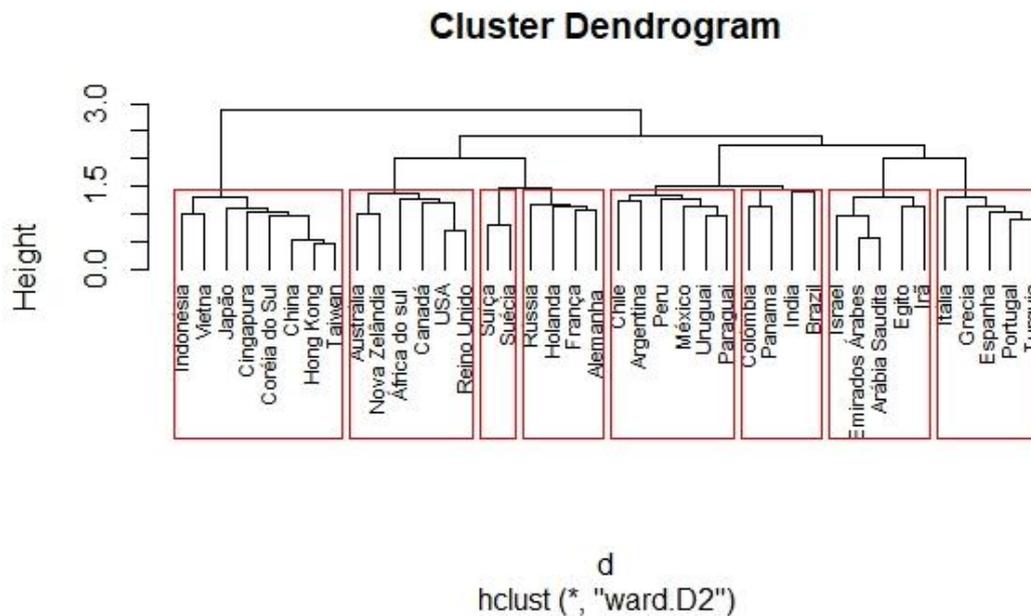


Figura 24 - Resultado do algoritmo clusterização hierárquica divisiva, com 8 agrupamentos utilizando método Ward. D2, aplicado na clusterização de texto.
Fonte: Elaboração própria

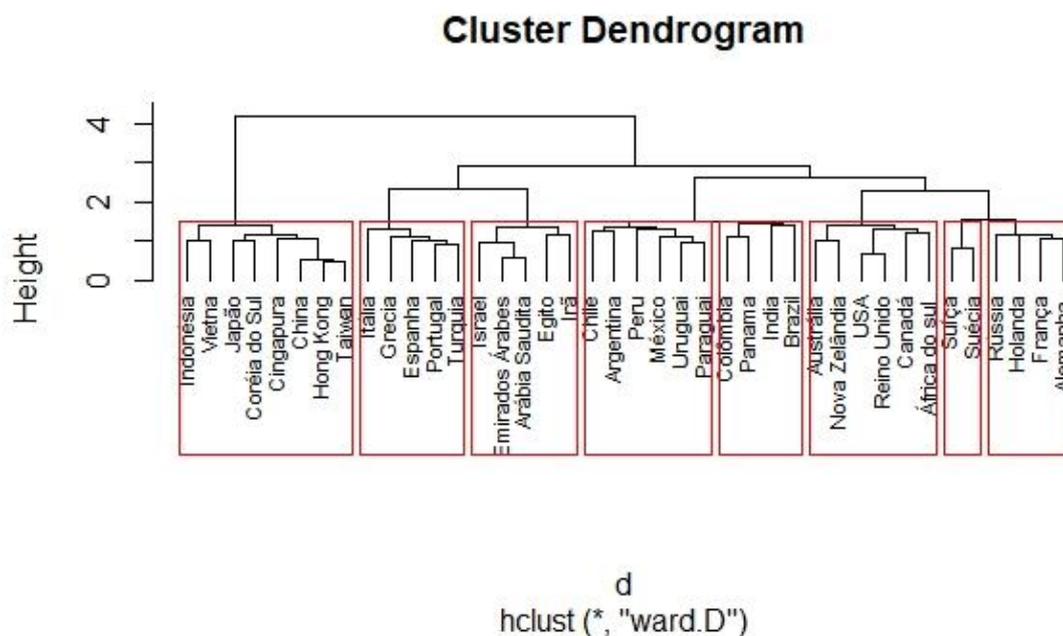


Figura 25- Resultado do algoritmo clusterização hierárquica divisiva, com 8 agrupamentos utilizando método Ward. D, aplicado na clusterização de texto.
Fonte: Elaboração própria

Tabela 12 - Resultado do algoritmo de clusterização kmeans na fase1 (melhor resultado), com destaque em amarelo nos elementos que apresentaram resultados discrepantes comparando os dois métodos de agrupamento.

Fonte: Elaboração própria

países	K=8		K=7			
	kmeans	HC	kmeans	HC- ward.D	kmeans	HC- ward.D2
Austrália	5	5	6	6	6	6
Nova Zelândia	5	5	6	6	6	6
Uruguai	3	3	2	2	2	2
Chile	3	3	2	2	2	2
Peru	3	3	2	2	2	2
Colômbia	3	1	2	2	2	7
Panamá	3	1	2	2	2	7
USA	5	5	6	6	6	6
Canadá	5	5	6	6	6	6
México	3	3	2	2	2	2
África do sul	1	5	7	6	7	6
Japão	2	2	3	3	3	3
Indonésia	2	2	3	3	3	3
Vietna	2	2	3	3	3	3
Hong Kong	2	2	3	3	3	3
Coréia do Sul	2	2	3	3	3	3
Taiwan	2	2	3	3	3	3
Cingapura	2	2	3	3	3	3
Emirados Árabes	4	4	5	5	5	5
Arábia Saudita	4	4	5	5	5	5
Índia	1	1	7	2	7	7
Argentina	3	3	2	2	2	2
China	2	2	3	3	3	3
Egito	4	4	5	5	5	5
Irã	4	4	5	5	5	5
Itália	8	8	4	4	4	4
Espanha	8	8	4	4	4	4
Portugal	8	8	4	4	4	4
Reino Unido	5	5	6	6	6	6
França	6	6	1	7	1	1
Holanda	6	6	1	7	1	1

Suíça	7	7	1	1	1	1
Suécia	7	7	1	1	1	1
Rússia	6	6	1	7	1	1
Turquia	8	8	4	4	4	4
Alemanha	6	6	1	7	1	1
Grecia	8	8	4	4	4	4
Brazil	1	1	7	2	7	7
Israel	4	4	5	5	5	5
Paraguai	3	3	2	2	2	2

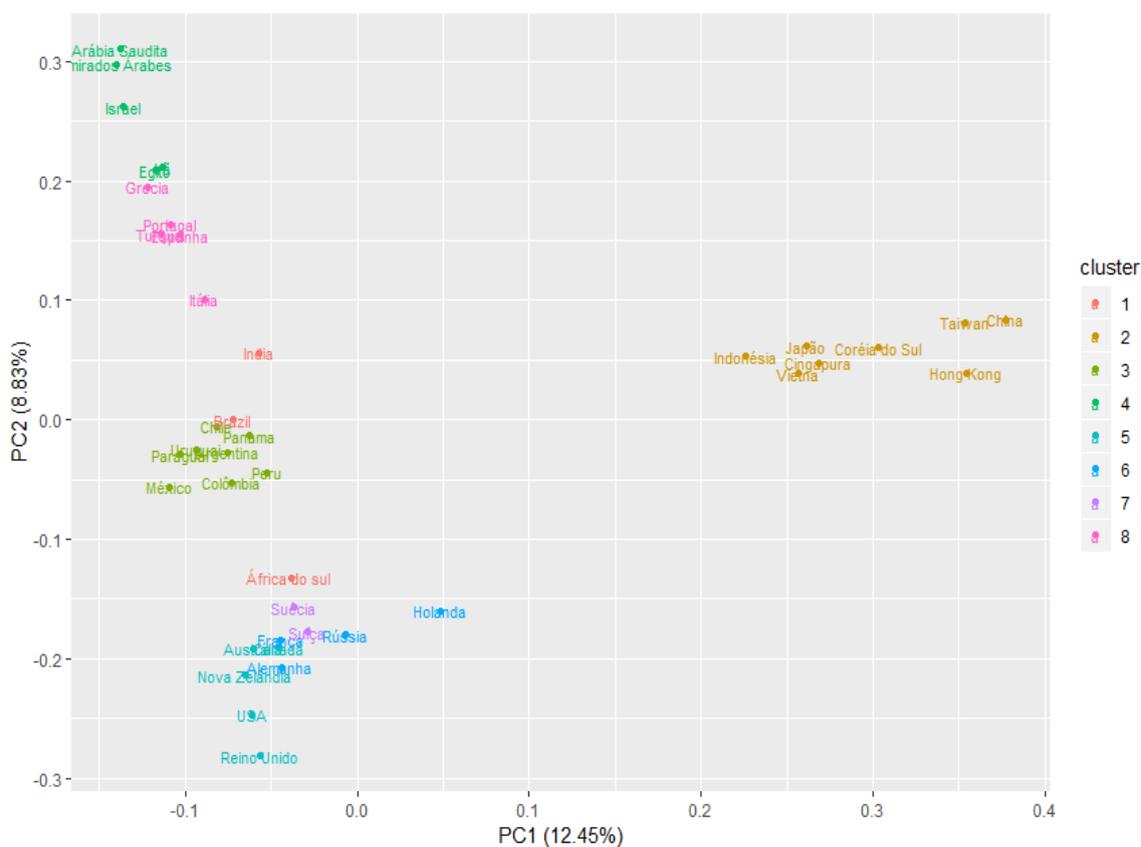


Figura 26 - Resultado do algoritmo de clusterização kmeans, gráfico projetado nas duas componentes principais (melhor resultado).

Fonte: Elaboração própria

Tabela 13 - Resultado da clusterização por text mining utilizando o kmeans

Fonte: Elaboração própria

Agrupamentos dos países	Resultado do text mining resultante do algoritmo k-means
Cluster7: Suíça, Suécia.	“cluster 7: bebidas gaseificada crocantes limao geleias agua presunto lanches torta

	consumidores apreciam cafes vinhos geleia francesa produtos expresso filtrado fraco bolos alema demanda mel doces carnes estilo ocupado vida adocicados bem”
Cluster 1: India, Africa do sul, Brasil.	“cluster 1: portuguesa moscada indigena cominho pudim noz britanica curry feijao manteiga acucar africanes negros salgadas milho acompanham busca hindu integral lentilhas mostarda pudins rosas couve laticinios portugues fuba assadas linguica grão”
Cluster6: França, Holanda, Rússia, Alemanha.	“cluster 6: alema consumidos variedade bebidas saudaveis torta chocolate geleia sorbet presunto salsicha merengue pate tortas organicos sorvetes aves pastel alimentos popularizando sardinha vegetarianos crocantes especiarias maca consumidores sobremesa berries lanches hamburger”
Cluster 3: Uruguai, Argentina, Chile, Peru, Colômbia, México, Panamá, Paraguai.	“cluster 3: espanhola erva mate alfajor indigena espanhol empanadas tortilha milho sucos frios abacate frango italiana mandioca iogurtes taco sopa tortilla coco acompanhada comida normalmente servida feijao alimentos suco cafe ovelha maior”
Cluster5: EUA, Canadá, Nova Zelândia Austrália, Reino Unido.	“cluster 5: britanica consomem batata bacon frita frito manteiga berries sanduiches tortinhas costela francesa panquecas refrigerante assada ingles almocar habito tem chocolate laticinios geleia acompanhado assado kiwis marshmallow rostie torrada doughnuts morango”
Cluster2: Japão, Indonésia, Vietnã, Honk Kong, Coréia do Sul, Cingapura, China, Taiwan.	“cluster 2: chinesa soja ave macarrao pimentao primavera rolinho tofu budista conserva insetos preta condimentos sabor frescos gengibre inovadores cogumelos camaroes picante recheados molhos procuram japonesa peixe licor mandarin especiarias pimenta legumes”
Cluster8: Turquia, Portugal, Espanha, Itália, Grécia.	“cluster 8: tomates romanos romana bode azeitonas normandos mediterranea doce azeite oliva secas arabes canela arabe

	bizantina nozes suco batatas cordeiro pao cereais noz castanhas gregos mel vaca pasta feijao pasteis amêndoas”
Cluster 4: Emirados Árabes, Arábia Saudita, Egito, Irã, Israel.	“cluster 4: graos consumo alto azeitona roma abobrinha recheada trigo amendoa damasco tamara kibe sementes tabule lentilha arabe secas beringela carneiro bico capita otomana per procura persa temperos mediterranea iogurte muculmana berinjela”

O resultado do *text mining* com as palavras cujos termos menos frequentes em cada registro, resultado da função “weightTfIdf”, foram utilizados para agrupar os eventos são expressos na Figura 28. Nessa figura estão representadas as palavras processadas pelo algoritmo (sem acento) que melhor definem cada agrupamento. Assim, observa-se que nessa primeira fase do algoritmo países como África do Sul, China, e Brasil apresentaram agrupamentos diferentes comparando os algoritmos k-means (melhor inicialização) e o hierárquico método *Ward.D*.

Observando o resultado do dendograma da clusterização hierárquica *Ward.D* e *Ward.D2* para 8 clusters, ambos apresentaram a mesma configuração.

Comparando o *Ward.D2* de 7 para 8 *clusters*, houve um particionamento do agrupamento composto por países da América do Sul, Central e outros entre: Chile, Argentina, Peru, México, Uruguai, Paraguai e Colômbia, Panamá, Índia e Brasil.

Analisando por sua vez o resultado da clusterização kmeans de 7 para 8 agrupamentos, o *cluster* representado por países como França, Holanda, Suíça, Suécia, Alemanha e Rússia foi dividido formando o cluster 6 composto por França, Holanda, Alemanha e Rússia e o *cluster 7* composto por Suíça e Suécia, representados por sua vez pelas palavras resultantes do algoritmo conforme demonstrados na Tabela 13.

Anteriormente à aplicação do algoritmo kmeans, foram utilizados os métodos *Elbow*, Estatística *Gap* e *Silhouette*, bem como o dendograma do método hierárquico divisivo a fim de auxiliar na escolha do parâmetro *k* (número de agrupamentos) ótimo como hiperparâmetro para o kmeans. Seguem abaixo os gráficos nas Figuras 27, 28 e 29 resultantes de cada método. De acordo com os métodos *Silhouette* e Estatística *Gap*, 9 (nove) agrupamentos apareceram como melhor opção de *k*, o método *Elbow* não mostrou um valor claro de *k*, e o

dendograma da clusterização hierárquica método *Ward D2*, sugeriu 7 ou 8 (separando Suíça e Suécia num cluster independente dos demais países europeus) agrupamentos.

Como heurística, o processo pára quando um agrupamento “natural”, isto é com um número razoável de classes, é alcançado no algoritmo dissociativo imediatamente após a dispersão *intra-clusters* total apresentar um grande decréscimo em um único passo (CALOBA, 2018).

Tomando essa heurística como referência, foram escolhidos 7 clusters como uma medida intermediária entre os três métodos.

Assim, a taxa de erro média calculada baseando-se nos resultados da Tabela 12, comparando os resultados dos dois algoritmos *kmeans* e Clusterização Hierárquica *Ward.D2* é de 3/35 no caso de 7 clusters, isto é de 2,8%, mostrando um desempenho muito bom de ambos algoritmos simulados para a clusterização de texto.

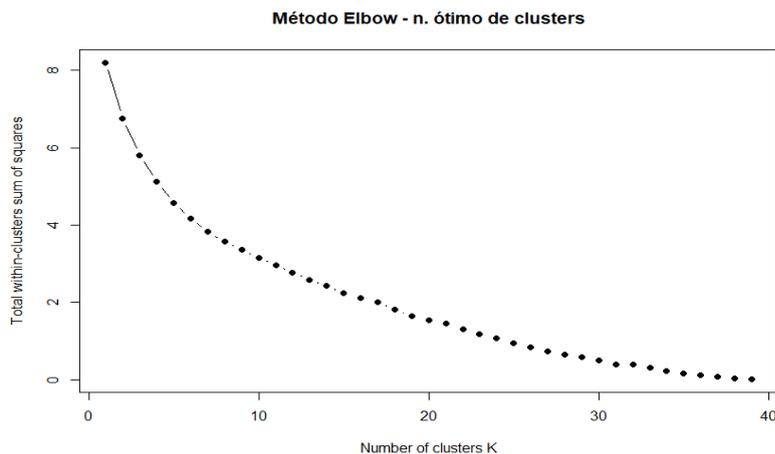


Figura 27 - Método *Elbow* aplicado ao algoritmo da fase 1
Fonte: Elaboração própria

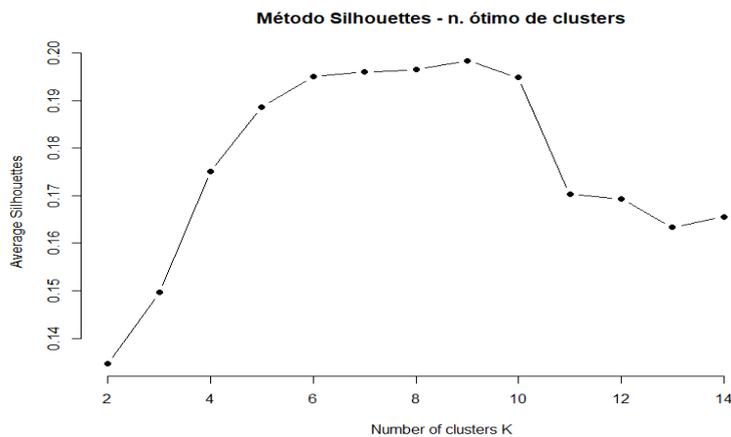


Figura 28 - Método Silhouette aplicado ao algoritmo da fase 1
 Fonte: Elaboração própria

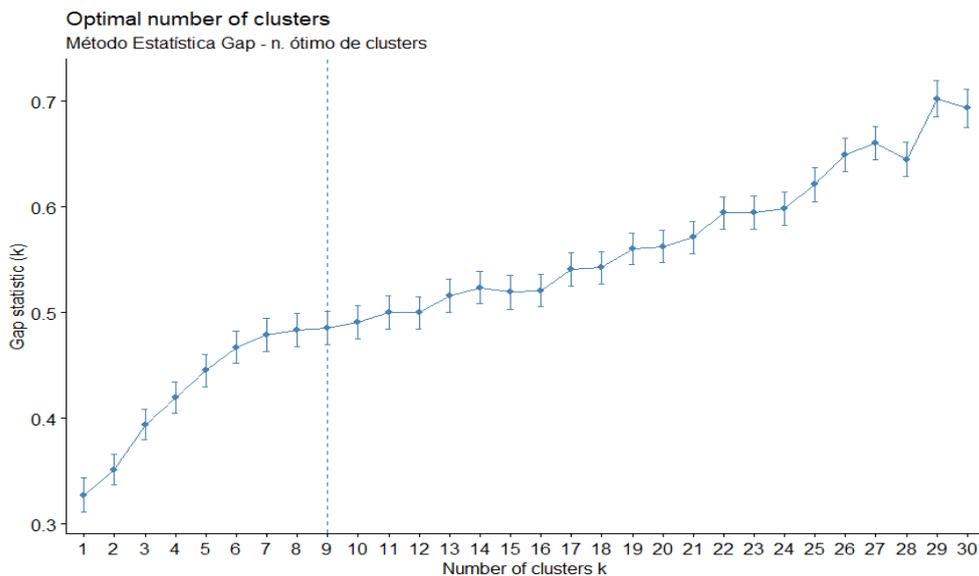


Figura 29 - Método Estatística Gap aplicado ao algoritmo da fase 1
 Fonte: Elaboração própria

4.2. Fase 2 do algoritmo – Clusterização de dados numéricos

Segue no fluxograma da Figura 30, as etapas seguidas na segunda fase do algoritmo. Não participaram desta etapa os países Paraguai e Taiwan, pois não foram contemplados no estudo da distância de Hofstede, Panamá, Israel e Grécia pois seus relatórios da Euromonitor de consumo de alimentos processados não estavam disponíveis. Portanto a análise seguiu com 35

registros.

A coluna “Aspectos culturais” utilizada como base de dados para a *clusterização* da primeira fase, foi substituída por pontuações, relativos ao número do cluster pertencente a cada registro.

Na fase de pré-processamento, a fim de evitar que tais *scores*, sejam interpretados pelo algoritmo de clusterização da 2ª fase como pesos dando relevância diferente aos registros com “menor” e “maior” *score*, foi aplicada a técnica *OneHotEncoder*, que decodifica os *scores* em números binários, com somente 1 dígito igual a um, em posições diferentes. Logo depois foi aplicado o escalonamento dos dados.

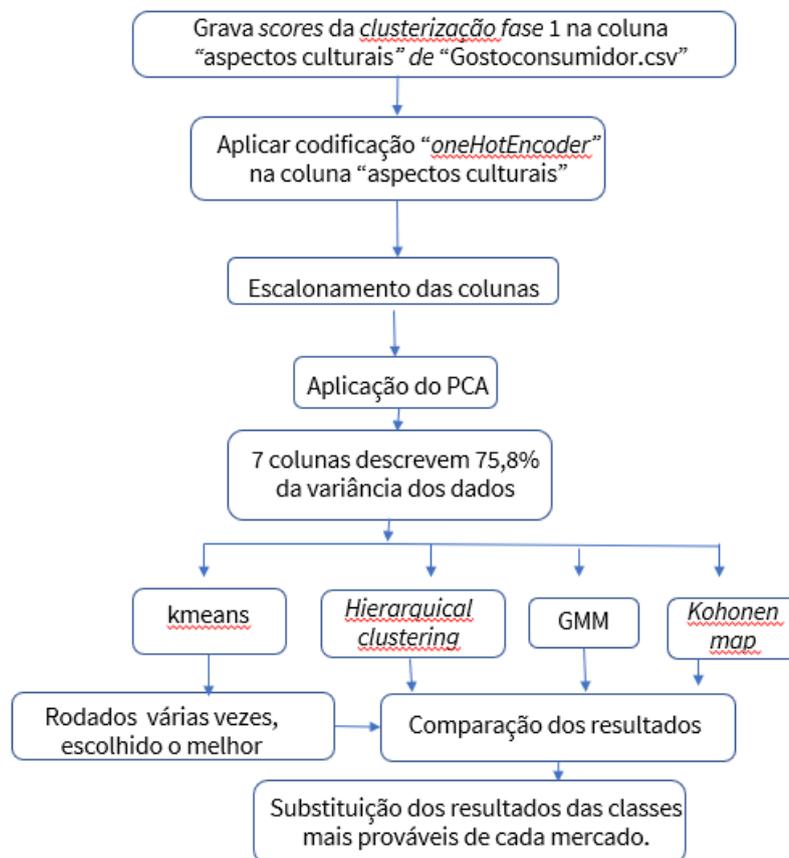


Figura 30 - Fluxograma da Segunda Fase do algoritmo
Fonte: Elaboração própria

Os dados foram então analisados com testes iniciais a fim de buscar se há algum grau de correlação significativa entre seus atributos. A matriz de correlação dos atributos que está representada na Tabela 13 e na Figura 31, mostrou os seguintes graus de correlação entre as

variáveis:

Tabela 14 - Variáveis com correlação elevada

Fonte: Elaboração própria

Variáveis		Correlação entre as variáveis
<i>sweet biscuits, snack bars and fruit snacks</i>	<i>Dairy</i>	0,91
<i>confectionary</i>	<i>processed meat and seafood</i>	0,74
<i>sweet biscuits, snack bars and fruit snacks</i>	<i>savoury snacks</i>	0,79
<i>sweet biscuits, snack bars and fruit snacks</i>	<i>confectionary</i>	0,75
<i>sweet biscuits, snack bars and fruit snacks</i>	<i>processed meat and seafood</i>	
<i>spreads</i>	<i>Processed fruit e vegetables</i>	0,75
<i>Spreads</i>	<i>confectionary</i>	0,74
<i>spreads</i>	<i>dairy</i>	0,72
<i>processed meat and seafood</i>	<i>Dairy</i>	0,77
<i>processed meat and seafood</i>	<i>Cofectionary</i>	0,74
<i>Criança (0-14)%</i>	<i>rice, pasta and noodles</i>	-0,95
<i>Adolescente (15-24)%</i>	<i>rice, pasta and noodles</i>	-0,90
<i>IDH</i>	<i>PIB_p.c_PPP_em_dolares</i>	0,75
<i>Adolescente (15-24)%</i>	<i>idade media</i>	0,90
<i>Criança (0-14)%</i>	<i>idade media</i>	-0,95
<i>meia-idade (55-64)% e idoso (65-100)%</i>	<i>percentil_alteracao anual medio de variacao populacao_de_2015_a_2020, criança (0-14)%</i>	0,73 a 0,77
<i>spreads</i>	<i>processed fruit and vegetables</i>	0,75

<i>savoury snacks</i>	<i>processed fruit and vegetables</i>	0,74
<i>savoury snacks</i>	<i>confectionary</i>	0,74
<i>savoury snacks</i>	<i>dairy</i>	0,72
<i>sauces, dressings and condiments</i>	<i>confectionary</i>	0,74
<i>sauces, dressings and condiments</i>	<i>dairy</i>	0,72
<i>processed fruit and vegetables</i>	<i>sweet biscuits, snack bars and fruit snacks</i>	<0,7
<i>dairy</i>	<i>processed meat and seafood</i>	0,77
<i>dairy</i>	<i>baked goods</i>	0,76

Dessa forma, as variáveis “criança (0-14)%”, “meia-idade (55-64)%”, jovem (25-54)%, “idoso (65-100)%”, “adolescente (15-24)%”, “ PIB_p.c_PPP_em_dólares”, “*dairy*”, “*sweet biscuits*”, “*spreads*”, “*sauces*”, “*dressings and condiments*”, “*confectionary*”, “*processed food and vegetables*” foram retiradas e mantidos os demais atributos.

Sendo assim, a análise foi prosseguida com 35 atributos. Posteriormente, foi aplicada a técnica de Análise de Componentes Principais (PCA), em tais atributos e foi encontrado o seguinte vetor de Variância acumulada= [29.6, 41.6, 50.9, 59.2, 66.3, 71.3, 75.8, 79.7, 83, 85.9, 88.5, 90.5, 92.3, 93.8, 95.1, 96, 96.8, 97.5, 98, 98.4, 98.7, 99, 99.2, 99.4, 99.6, 99.7, 99.8,....., 99.8] e de variância= [0.295799, 0.119912, 0.0931961, 0.0825192, 0.0713847, 0.0502434, 0.0448844, 0.0390039, 0.0331998, 0.0289222, 0.0259102, 0.0201362, 0.0177164, 0.0151438, 0.0134227, 0.00898645, 0.00777129,, 1.59869e-33], que seguem representados nas Figuras 32 e 33 respectivamente.

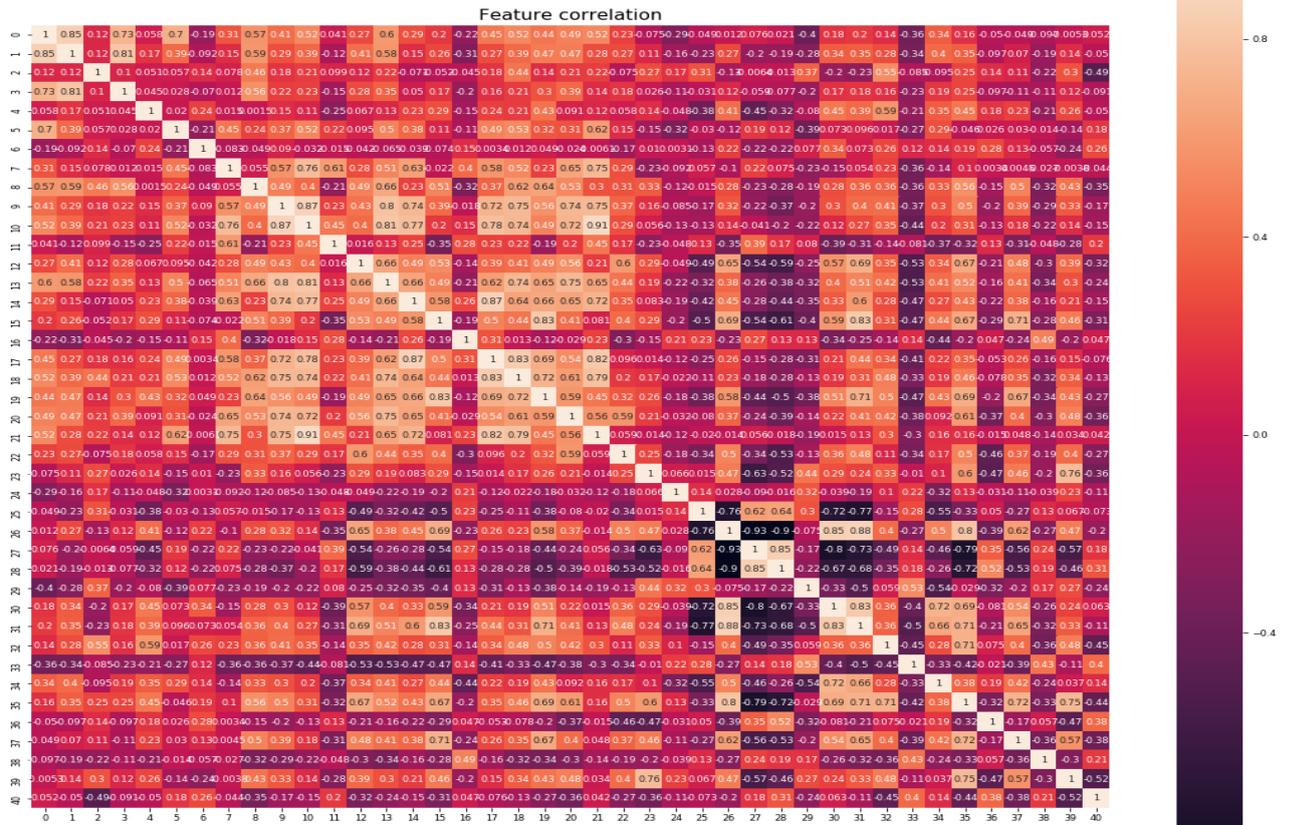


Figura 31 - Mapa de correlação entre os atributos da base de dados “Gosto do consumidor”.
 Fonte: Elaboração própria

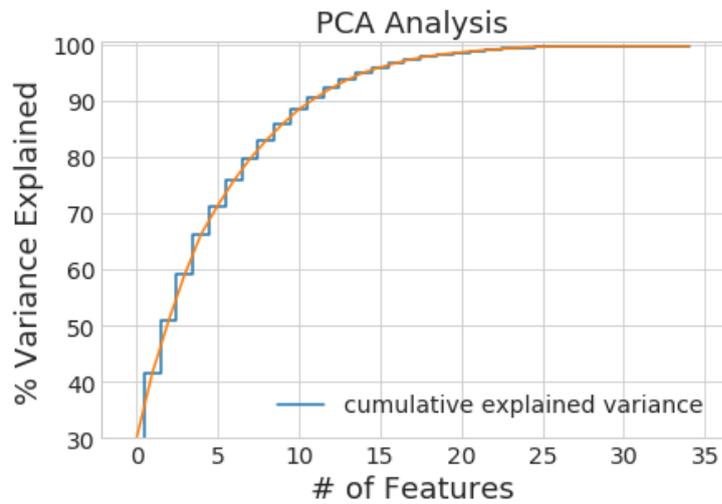


Figura 32 - Gráfico da variância individual explicada por cada uma das componentes principais
 Fonte: Elaboração própria

A análise seguiu considerando as 7 componentes principais (que explicam 75.8% da variância dos dados), segue na Figura 34 que ilustra a contribuição de cada atributo em cada componente principal, na absissa do gráfico estão os atributos, sendo que do 16 ao 22 estão os atributos ‘Aspectos culturais’, binarizados pela função “*OneHotEncoder*”, e na coluna do gráfico estão as 7 componentes principais.

Nota-se que a 1ª componente principal possui maior contribuição dos atributos IDH, idade média, *Household Final Consumption Expenditure, soup, ready meals, ice cream and frozen desserts, breakfast cereals* e *ready meal*, já a 2ª componente recebe maior contribuição de *baked goods*, a 3ª dos atributos frango, *Household Final Consumption Expenditure* e *Labor Force Female em percentil da Força total*, a 4ª de *rice, pasta and noodles*, a 5ª de *baby food* e GINI, da 6ª de leite e *Purchasing Power Parity*, e a 7ª e última componente recebe contribuição de maneira significativa dos atributos leite, *ice cream and desserts*, e população.

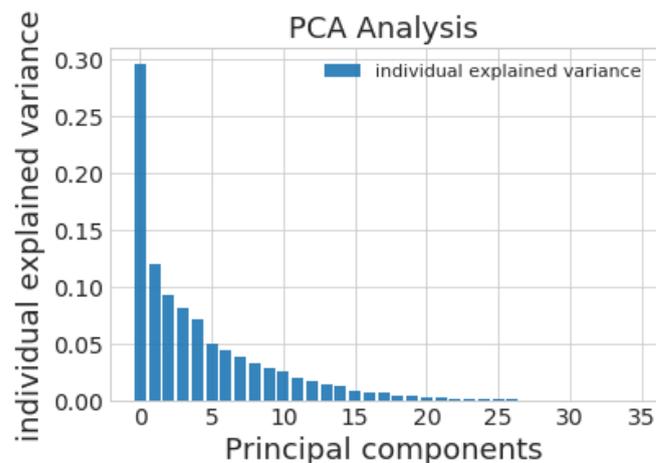


Figura 33 - Gráfico do percentual de variância acumulada explicada pelas componentes principais

Fonte: Elaboração própria

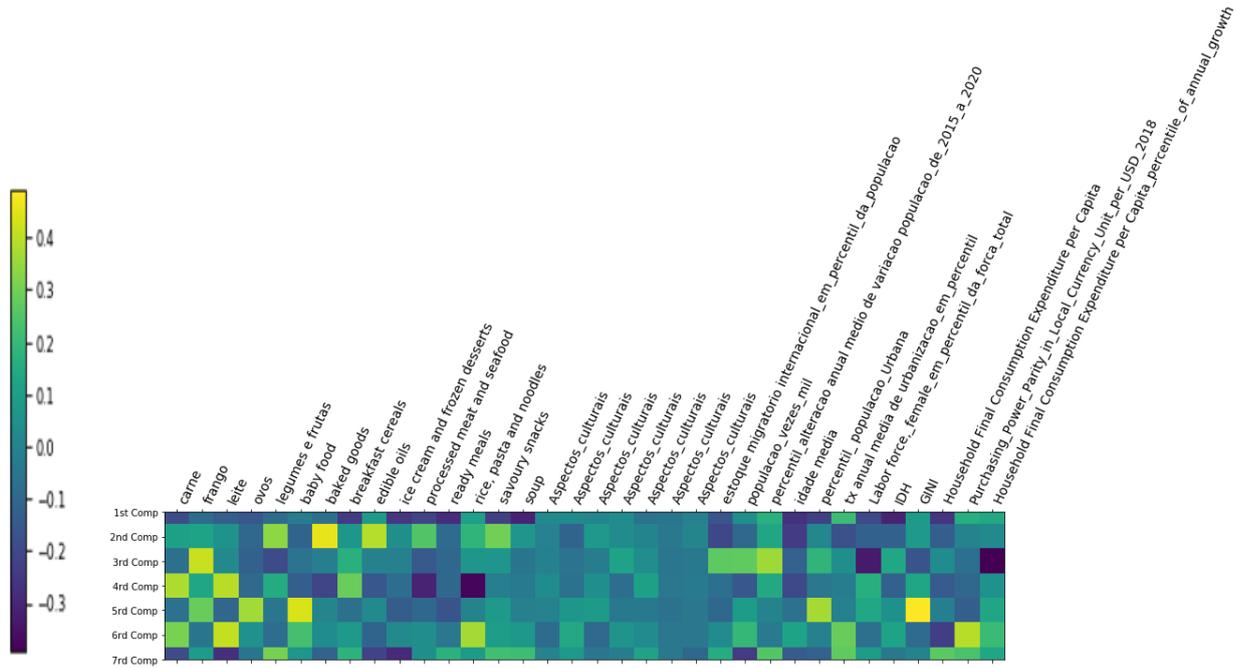


Figura 34 - Resultado do PCA, quanto cada atributo contribui em cada componente principal
 Fonte: Elaboração própria

A fim determinar o número de agrupamentos ótimo como hiperparâmetro para alimentar o kmeans, utilizou-se o método *Elbow*, sobre o conjunto de treino e teste dos dados (treino 70% do conjunto de dados e teste 30%), e o gráfico da dispersão intra-cluster médio entre os 3 (três) *k-fold* (método de validação cruzada) segue na Figura 35, que sugere entre 4 ou 5 agrupamentos, porém não foi conclusivo. O método *Silhouette* cujos resultados seguem logo abaixo da Figura 35 também sugeriu 4 clusters.

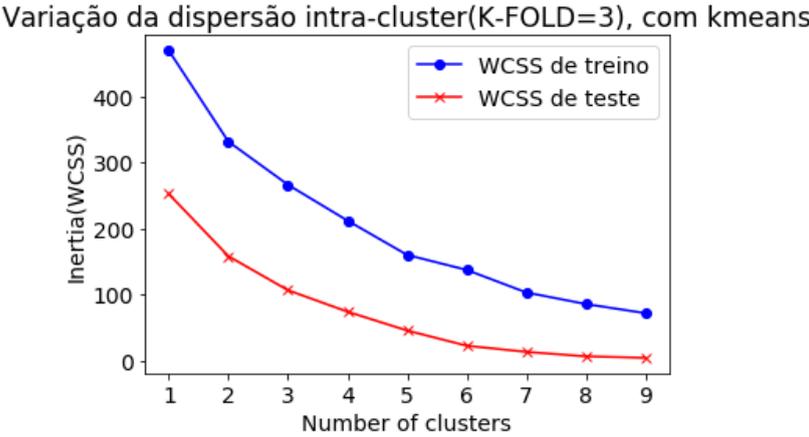


Figura 35 - Resultado do método Elbow para obtenção do k ótimo sobre dados treino e dados teste, a partir da média da variação da dispersão intra-cluster entre os 3 k-fold.
 Fonte: Elaboração própria

Silhouette Score:

For $n_clusters = 2$, silhouette score is 0.285621035132

For $n_clusters = 3$, silhouette score is 0.282071222285

For $n_clusters = 4$, silhouette score is 0.30214837452

For $n_clusters = 5$, silhouette score is 0.247699333126

For $n_clusters = 6$, silhouette score is 0.237168189547

For $n_clusters = 7$, silhouette score is 0.251946237649

For $n_clusters = 8$, silhouette score is 0.281639926273

For $n_clusters = 9$, silhouette score is 0.269842311935

For $n_clusters = 10$, silhouette score is 0.282076048536

For $n_clusters = 11$, silhouette score is 0.271472365907

For $n_clusters = 12$, silhouette score is 0.27095107297

For $n_clusters = 13$, silhouette score is 0.267229427589

For $n_clusters = 14$, silhouette score is 0.258544783955

Conforme evidenciado nas Figuras 36, 37, 40 e 41 foi possível observar nas duas primeiras componentes principais a segregação com clareza dos registros utilizando os algoritmos kmeans e o GMM, já no caso da Clusterização Hierárquica (Figuras 38 e 39) representado também pelo dendograma na Figura 48, se faz necessária uma plotagem em mais componentes num espaço superior a R^2 a fim de enxergar com clareza a separação entre os clusters no espaço.

No caso da clusterização pelo Mapa de Kohonen, o gráfico do processo de aprendizagem da Figura 46 demonstra que a partir de 400 iterações não há mais modificações topológicas significativas no mapa, alcançando a estabilidade nos vetores pesos dos nós.

Aplicando-se o método *Elbow* sobre o *codebook* (matriz de pesos finais dos nós da malha após o treinamento) a fim de determinar o número ótimo de agrupamentos, pelo gráfico

da Figura 47 observa-se que a dispersão intra-cluster a partir de 4 agrupamentos reduz bastante sua taxa de variação marginal.

Nas Figuras 42 e 43 observa-se a clusterização dos nós do mapa, utilizando o SOM, de acordo com a matriz *codebook*, de pesos de cada nó do mapa (cada cor das figuras refere-se a um *cluster* diferente). Nas referidas figuras há pequenos pontos dentro de cada nó (hexágono das figuras) que representam os dados de entrada associados ao nó “vencedor” (BMU), agrupando assim os registros de entrada.

Já nas figuras 44 e 45 observa-se os dendogramas da clusterização hierárquica divisiva, com 4 e 5 agrupamentos respectivamente, aplicada nos nós do mapa de Kohonen a fim de segregá-los por similaridade dos vetores peso. Na figura 46 mostra o resultado da clusterização hierárquica divisiva aplicada diretamente sobre os registros e no eixo das ordenadas a distância euclideana entre os registros.

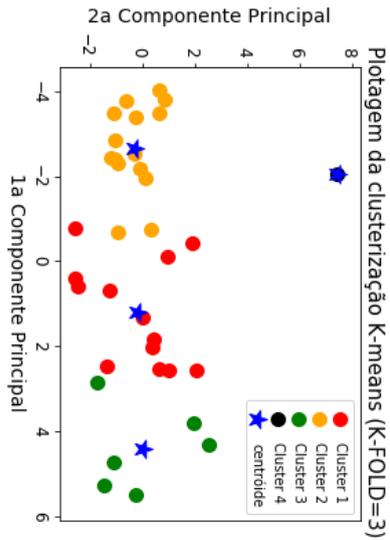


Figura 36 - Resultado do k-means, com 4 clusters
 Fonte: Elaboração própria

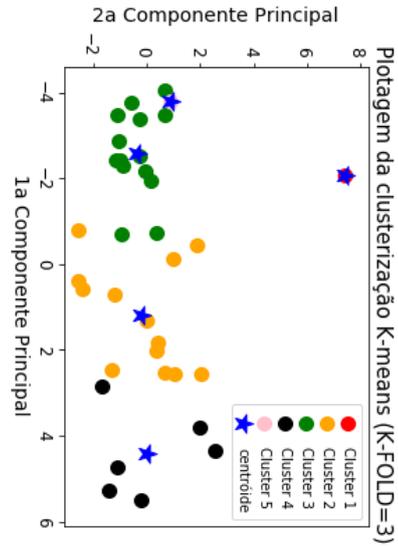


Figura 37 - Resultado do k-means, com 5 clusters.
 Fonte: Elaboração própria

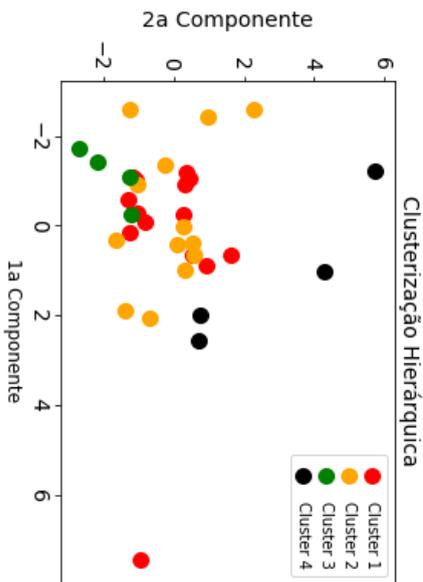


Figura 38 - Resultado do Hierarchical Clustering, com 4 clusters.
 Fonte: Elaboração própria

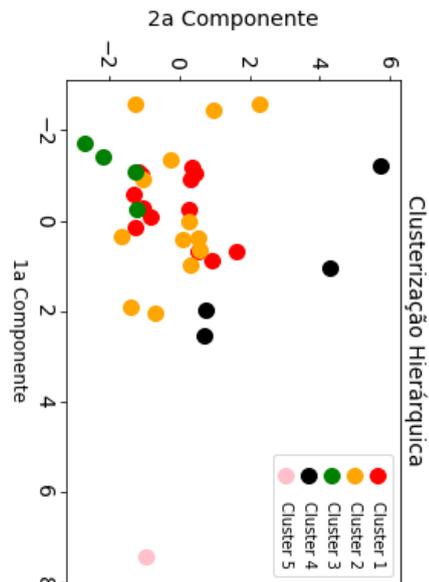


Figura 39 - Resultado do Hierarchical Clustering, com 5 clusters.
 Fonte: Elaboração própria

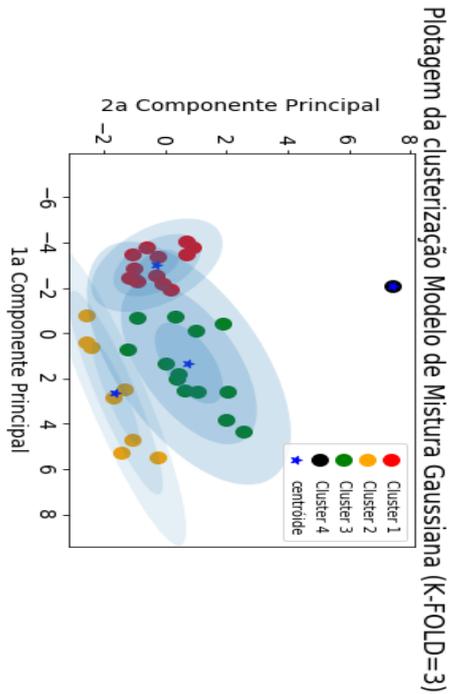


Figura 40 - Resultado da clusterização Modelo de Mistura Gaussiana com 4 clusters.
Fonte: Elaboração própria

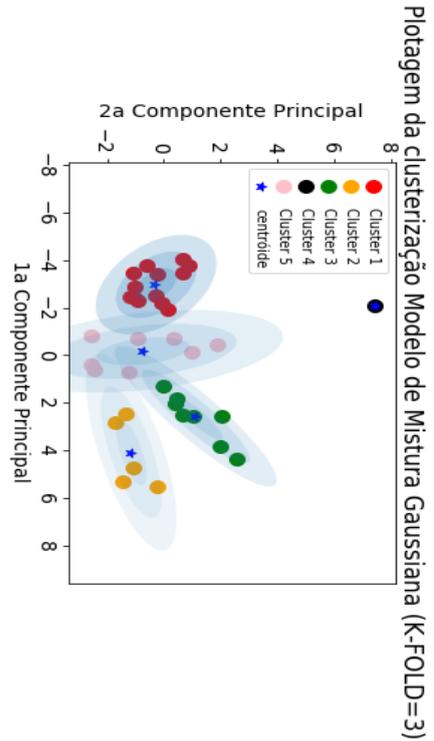


Figura 41 - Resultado da clusterização Modelo de Mistura Gaussiana com 5 clusters.
Fonte: Elaboração própria

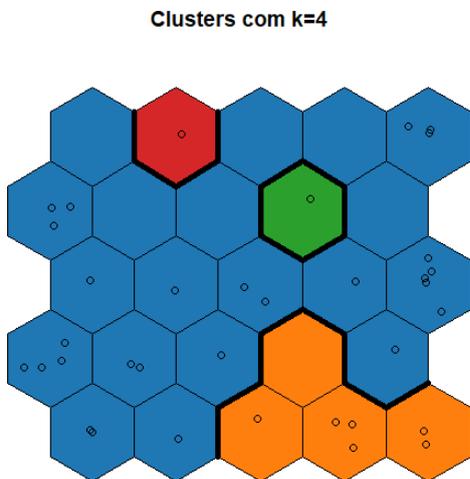


Figura 42 - Resultado da clusterização utilizando o Mapa de Kohonen, com 4 agrupamentos (cores diferentes).
Fonte: Elaboração própria

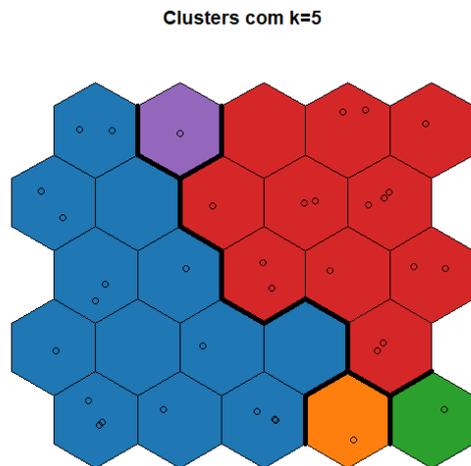


Figura 43 - Resultado da clusterização utilizando o Mapa de Kohonen, com 5 agrupamentos (cores diferentes).
Fonte: Elaboração própria

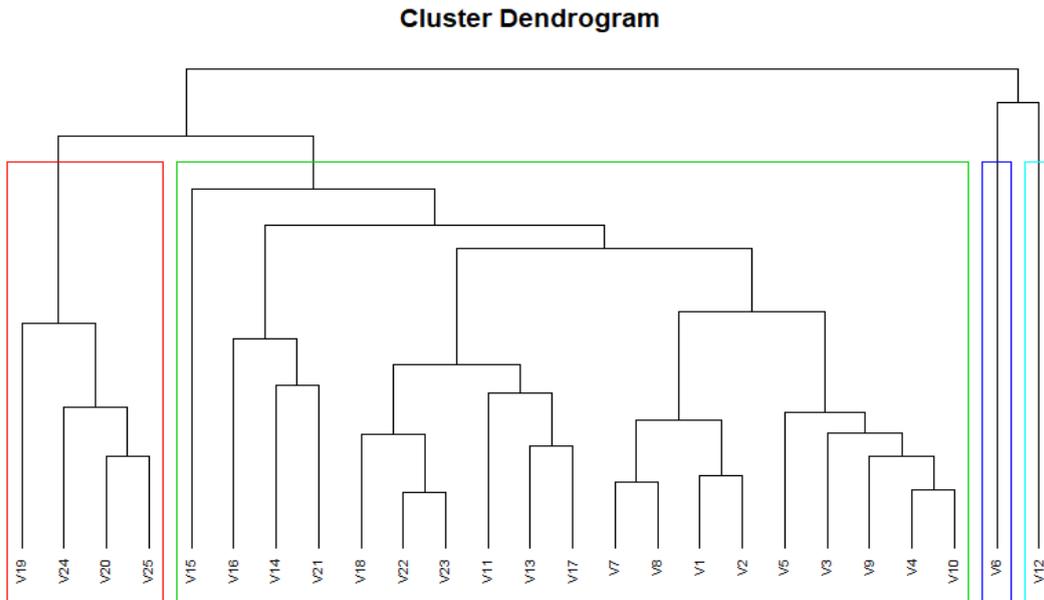


Figura 44 - Resultado da clusterização dos nós com pesos parecidos (codebook) do Mapa de Kohonen, com 4 agrupamentos.
 Fonte: Elaboração própria

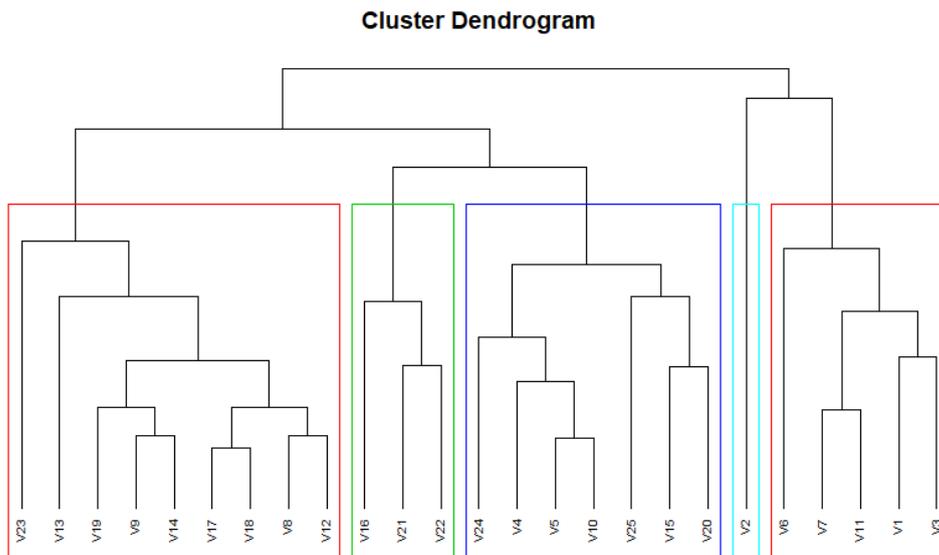


Figura 45 - Resultado da clusterização dos nós com pesos parecidos (codebook) do Mapa de Kohonen, com 5 agrupamentos.
 Fonte: Elaboração própria

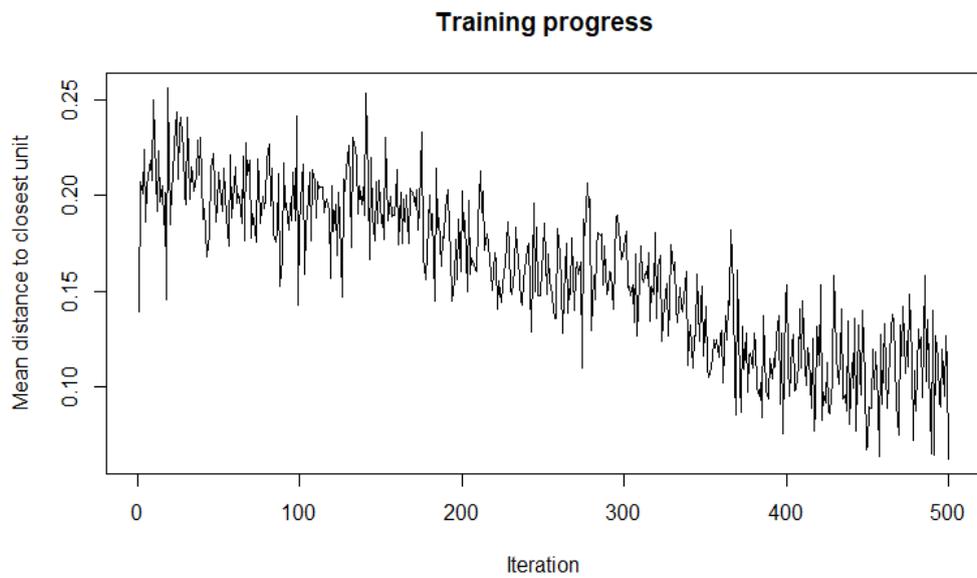


Figura 46 - Resultado do gráfico do processo de aprendizado no algoritmo de Kohonen.
 Fonte: Elaboração própria

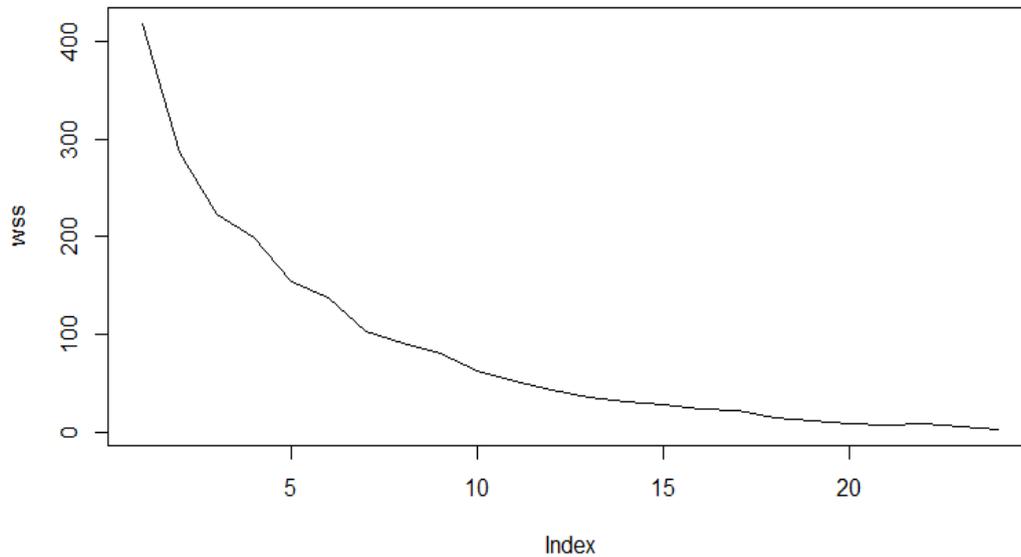


Figura 47 - Aplicação do método Elbow ao codebook (matriz de pesos finais dos nós da malha após o treinamento) a fim de determinar o número ótimo de agrupamentos.
 Fonte: Elaboração própria

Tanto o algoritmo kmeans quanto o GMM foram simulados na linguagem Python, utilizando as bibliotecas “sklearn”, e a Clusterização Hierárquica fez uso da “scipy”, e para a visualização dos gráficos utilizou-se o pacote “matplotlib”. Já o algoritmo SOM foi simulado na linguagem R, utilizando o pacote “kohonen”, por estar mais desenvolvido e ter mais funções inclusas.

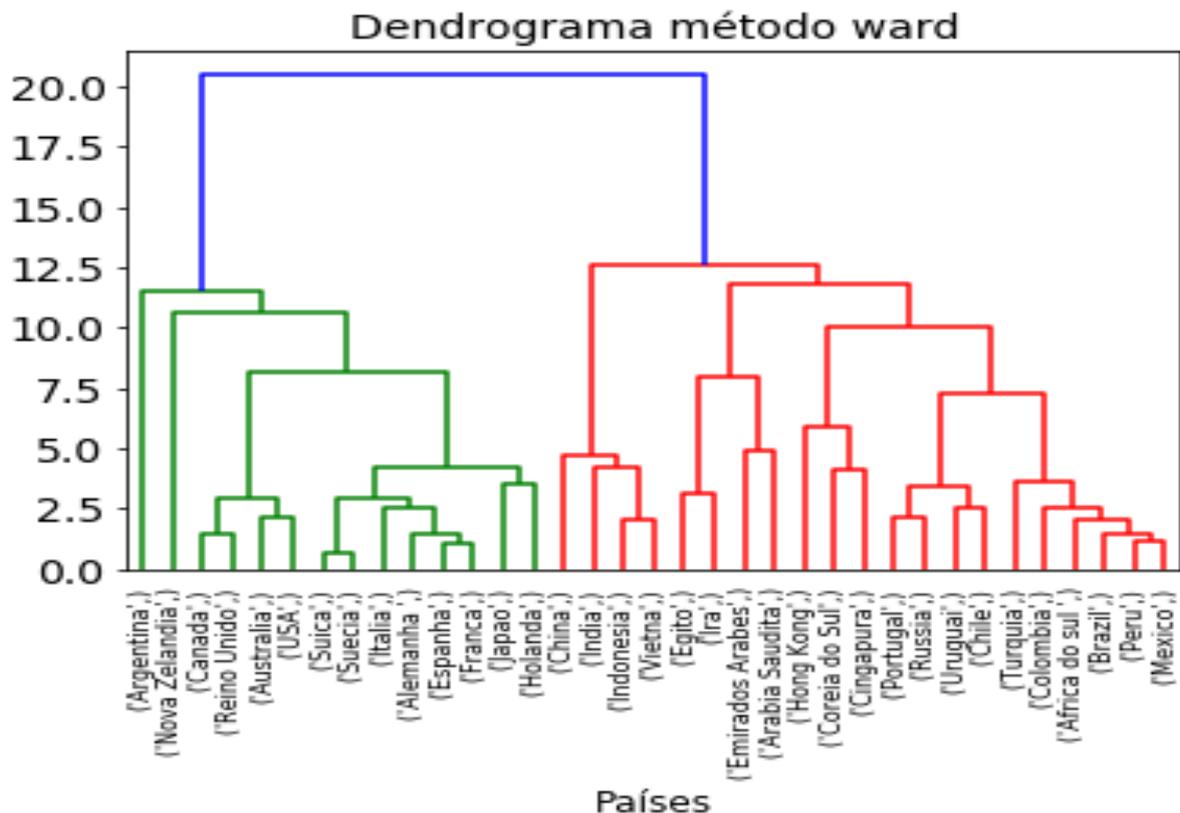


Figura 48 - Resultado do dendrograma da clsterização hierárquica com 4 clusters
 Fonte: Elaboração própria

Conforme a Tabela 14 que reúne os resultados de classificação dos quatro métodos de agrupamento utilizados, no caso de $k=5$, o número de erro de classificações, comparando os métodos kmeans e a Clusterização Hierárquica é de $9/35=25,7\%$, e de $7/35=2\%$ no caso de 4 agrupamentos, evidenciando que 4 clusters seria a quantidade que reduziria a taxa de erro média na comparação entre algoritmos.

Ainda comparando os resultados dos dois primeiros algoritmos, os *clusters* 1, 2, 0 e 3 (no kmeans) correspondem respectivamente aos *clusters* 1, 0, 4 e 3 na Clusterização

Hierárquica, no caso de $k=5$. Já no caso de $k=4$, os clusters 0, 1 e 2 (no kmeans) correspondem respectivamente aos clusters 1, 0 e 2 na Clusterização Hierárquica.

No caso dos quatro algoritmos de clusterização da Fase2, fazendo a avaliação comparativa entre eles da taxa de erro, verificou-se que a taxa de erro média com 5 clusters foi de 12,6/35, enquanto que com 4 clusters foi 9,2/35, evidenciando que 4 clusters seria a quantidade que reduziria a taxa de erro, comparando o resultado dos 4 métodos entre si.

Como pode-se observar dentre os resultados tanto da primeira fase quanto da segunda fase os métodos de Clusterização Hierárquica e o kmeans apresentaram alguns resultados distintos, para os mesmos países. Tanto o kmeans quanto o GMM foram utilizados com inicialização de 15, visto de dentre todas as opções testadas esta inicialização foi a que apresentou melhor resultado.

Com relação aos agrupamentos formados na Fase 2 do processo em análise, ao contrário dos resultados da fase 1 que somente consideraram os hábitos culinários, religiosos e étnicos, que influenciam nos costumes e gostos de cada mercado ao escolherem alimentos para seu consumo, os agrupamentos da Fase 2, consideraram também aspectos sociais, econômicos, geográficos, e de consumo de alimentos processados na segregação dos mercados.

Analisando os resultados dos dois primeiros algoritmos, que apresentaram taxa de erro menor em relação aos demais comparados dois a dois, Vide Tabelas 14 e 15, e tomando o número de agrupamentos como 4 pelas razões já expostas, os resultados da Fase2, clusterizaram os países da seguinte forma:

Países pertencentes ao cluster 0:

- a) pertencentes ao cluster 1, parte do 3, parte do 2 e parte do 4, de aspectos culturais;
- b) Elevado percentil de população urbana (de 81,5% a 100%)
- c) Alto IDH (de 0,85 a 0,93)

Isto é, são países dependentes de produtos do exterior, que possuem forte dependência de importação de alimentos, energia e matéria-prima. Singapura e Coréia do Sul são os maiores exportadores de eletro-eletrônicos e máquinas, pertencem aos Tigres Asiáticos, ambos possuem uma economia de mercado baseada no capitalismo, a economia cresceu bastante nos últimos anos nestes países, e aumentou a população

urbana e o consumo, o mesmo observa-se nos países pertencentes ao Mercosul. Emirados Árabes e a Arábia Saudita, são ambos islâmicos, e o investimento governamental estimulou o crescimento do setor privado a fim de diminuir a dependência do reino face ao petróleo e aumentou as oportunidades de emprego para a crescente população consumidora.

Países: Coreia do Sul, Hong Kong, Singapura, Emirados Árabes, Arábia Saudita, Colômbia, Uruguai, Chile, Peru, México, África do Sul, Turquia, Brasil.

Países pertencentes ao cluster 1:

- a) pertencentes ao cluster de aspectos culturais dos países europeus, dos países com influências anglo-saxônicas, e nórdicos.
- b) Percentil de estoque migratório mediano (de 0% a 7%),
- c) Percentil de população urbana de médio para alto (de 65,21% a 100%),
- d) Percentil de mulheres na força de trabalho elevado (de 41,54% a 49,25%)
- e) Percentil de população urbana elevados.
- f) Alto IDH (de 0,804 a 0,944).

Composto por países desenvolvidos, todos países prósperos, e com considerável percentil de participação das mulheres na força de trabalho, quase 50% .

Países: Alemanha, Austrália, Canadá, Espanha, França, Holanda, Itália, Japão, Nova Zelândia, Portugal, Reino Unido, Rússia, Suécia, Suíça, EUA.

Países pertencentes ao cluster 2:

- a) consomem quantidade média alta com “rice, pasta and noodles”(\$63,40 per capita),
- b) quantidade baixa para média de soup (\$0,00 a 2,70 per capita)
- c) países do cluster 2 (parte) e cluster 4(parte) do atributo ‘Aspectos_culturais’.
- d) %de população urbana alto (81,5% a 100%)
- e) % estoque migratório negativo (evasão), Índia =0
- f) IDH de médio pra baixo (0,64 a 0,79),
- g) PIB(ponderado por PPC) baixo (de \$6900 a \$27000).

Dentre os países dentro deste cluster, são países emergentes e em desenvolvimento, com uma elevada população urbana, desigualdades elevadas, e mercado consumidor expressivo e crescente.

Países: Indonésia, Vietnã, Índia, China, Egito, Irã.

País pertencente ao cluster 3:

- a) maior gasto per capita(PPC) com legumes in natura(\$3505,40 per capita),
- b) maior gasto com os seguintes processados:
- c) (\$46,73 per capita com “babyfood”,
- d) \$329,21 per capita com “confectionary”,
- e) \$1016,59 per capita com “dairy”,
- f) \$77,52 per capita com “processed fruit and vegetables”,
- g) \$451,74 per capita de “processed meat and seafood”, \$198,71 per capita de sauce, dressing and condiments,
- h) \$198 per capita de “savoury snacks”,
- i) \$27,12 per capita de spreads e
- j) \$315,11 per capita de “sweet biscuits”).
- k) %↑ alteração da população(de 2015 a 2020),
- l) “idade média” 30,8,
- m) % população urbana ↑ (91,87%), e
- n) ↑ participação das mulheres no mercado de trabalho(45,43%).

País: Argentina

É um país com uma população que cresce numa taxa bem elevada, de 2015 a 2020, majoritariamente jovem e urbana, e que gasta expressivamente com legumes in natura e processados, que possui vida agitada e tem com elevada participação das mulheres na força de trabalho.

Tabela 15 - Resumo das classificações pelos três métodos de clusterização utilizados.
 Fonte: Elaboração própria

	K=4			K=5		
	Kmeans	HC(Ward)	GMM	Kmeans	HC(Ward)	GMM
Australia	1	0	0	2	0	0
Nova Zelândia	1	0	3	4	0	4
Uruguai	0	1	3	1	1	3
Argentina	3	0	3	0	4	3
Chile	0	1	3	1	1	3
Peru	0	1	3	1	1	3
Colombia	0	1	1	1	1	1
USA	1	0	0	2	0	0
Canada	1	0	0	2	0	0
Mexico	0	1	3	1	1	3
Africa do sul	0	1	3	1	1	3
Japao	1	0	0	2	0	0
Indonesia	2	2	1	3	2	1
Vietna	2	2	1	3	2	1
Hong Kong	0	1	1	1	1	1
Coreia do Sul	0	1	1	1	1	1
Cingapura	0	1	1	1	1	1
Emirados Arabes	0	3	2	1	3	2
Arabia Saudita	0	3	2	1	3	2
India	2	2	1	3	2	1
China	2	2	1	3	2	1
Egito	2	3	2	3	3	2
Ira	2	3	2	3	3	2
Italia	1	0	0	2	0	0
Espanha	1	0	0	2	0	0
Portugal	1	1	0	2	1	0
Reino Unido	1	0	0	2	0	0
Franca	1	0	0	2	0	0
Holanda	1	0	0	2	0	0
Suica	1	0	0	2	0	0
Suecia	1	0	0	2	0	0
Russia	1	1	3	2	1	3
Turquia	0	1	3	1	1	3
Alemanha	1	0	0	2	0	0
Brazil	0	1	3	1	1	3

Tabela 16 - Tabela das taxas de erro entre os algoritmos da fase 2, para o número de clusters igual a 4.

Fonte: Elaboração própria

K=4	Kmeans	HC(Ward)	GMM	SOM
Kmeans	X	7/35	11/35	11/35
HC(Ward)	7/35	X	7/35	10/35
GMM	11/35	7/35	X	14/35
SOM	11/35	10/35	14/35	X

Tabela 17 - Tabela das taxas de erro entre os algoritmos da fase 2, para o número de clusters igual a 5.

Fonte: Elaboração própria

K=5	Kmeans	HC(Ward)	GMM	SOM
Kmeans	X	9/35	10/35	16/35
HC(Ward)	9/35	X	7/35	21/35
GMM	10/35	7/35	X	16/35
SOM	16/35	21/35	16/35	X

4.3. Aplicação da MCDA

Seguindo o fluxograma de pesquisa, Figura 18, após a aplicação do questionário às 12(doze) empresas entrevistadas, defini os pesos médios de cada critério, por meio de uma média aritmética dos respectivos pesos dados por todas as entrevistadas, conforme tabela 15. Segue no Apêndice B, a matriz de pesos dados pelas empresas entrevistadas aos critérios que serão utilizados na MCDA. A análise multicritério foi aplicada para o caso do alimento processado pão de queijo, assim as variáveis da “matriz indicadores”, como tamanho vertical do mercado do produto, e taxa de câmbio foram utilizadas para o caso do produto pão de queijo.

Logo depois, a matriz indicadores foi escalonada utilizando a escala *min-max* (citada na seção 3.10.1) que não altera a distribuição dos dados, de modo que os elementos fiquem na mesma ordem de grandeza permitindo que fosse feita a média aritmética entre os subcritérios do critério distância cultural e do critério institucional.

Tabela 18 - Peso dos critérios e subcritérios obtidos a partir das entrevistas
Fonte: Elaboração própria

Critérios	Empreendedorismo	Econômico					
Pesos(1-4)	4	2,8					
Subcritérios	Empreendedorismo	Tamanho vertical do mercado do produto	Taxa de câmbio	PIB (PPP) per capita(USD)	Ambiente Macroeconômico (PIB, PPP)	Tributacao	Políticas de importação (restritiva/liberal)
Pesos normalizados	0,216	0,151					

Critérios	Logístico	Cultural	
Pesos (1-4)	2,5	2	
Subcritérios	LPI (2018)	dimensões de Hofstede (Hofstede, 1984)	Gosto do consumidor (resultado do algoritmo)
Pesos normalizados	0,135	0,108	

Critérios	Institucional			Geográfico	Empresa
Pesos(1-4)	2,6			1,2	3,4
Subcritérios	Instituições (1º pilar GCI, Schwab, K. 2017)	Sistema judiciário (Judicial Effectiveness Efficiency)	Estrutura burocrática (IEF – Rule of Law, 2017)	Distância geográfica (SEA-DISTANCES, 2018)	Intensidade de inovação organizacional
Pesos normalizados	0,141			0,065	0,184

O peso do critério distância cultural considerei divididos igualmente entre os seus subcritérios, o mesmo procedimento segui com os subcritérios do fator institucional e do econômico.

O critério características da empresa que foi definido pelo subcritério intensidade de inovação, diz respeito ao custo e à dificuldade de implementação das certificações alimentares exigidas pelos países importadores. Assim, de acordo com as entrevistas, tais certificações receberam pesos de 1(menor) a 4(maior), recebendo a pontuação relativa à média aritmética da opinião de todos os entrevistados.

Dependendo da(s) certificação(ões) exigida(s) pelo país de destino, o valor desse critério para a referida alternativa é mais alto, para certificações mais custosas e difíceis de implementar, e menor caso contrário, segue no Apêndice A a pontuação recebida por cada país. Após as 12 entrevistas, segue na tabela abaixo o valor médio de pontuação dado pelos entrevistados à cada uma das certificações demandadas pelo mercado internacional importador de alimentos processados, baseado nessa Tabela foi construída a matriz contida no Apêndice A.

Tabela 19 - Peso das certificações obtidos a partir da média aritmética das opiniões dos entrevistados
Fonte: Elaboração própria

Certificação	Pontuação média
haccp	2,00
fssc22000	3,00
BRC	3,00
kosher	2,00
halal	2,00
organic	1,00
gluten free	1,00
lactose free	1,00
non transgenic	1,00

Sendo assim, o objetivo é maximizar o critério características da empresa, visto que na maioria das vezes, os mercados com maior consumo do pão de queijo, do açaí, da tapioca, em

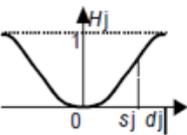
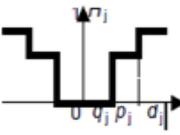
volume, são aqueles mais protecionistas, que exigem certificações mais custosas e complexas para a entrada de produto estrangeiro.

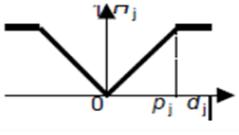
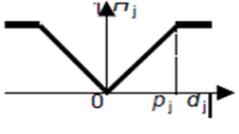
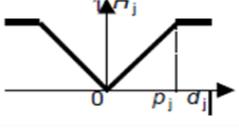
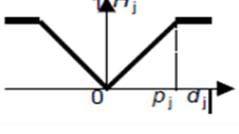
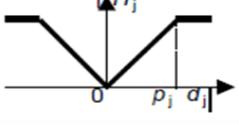
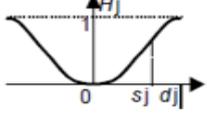
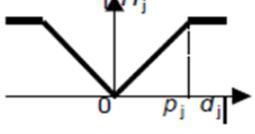
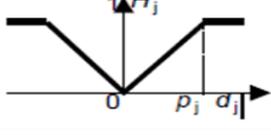
O critério cultural recebeu um peso geral médio, pois dependendo do produto comercializado, caso o país importador não tenha um substituto ou análogo na sua economia, vendê-lo torna-se mais complexo, conforme informado pela empresa A2: “..... *fazer um chinês comer pão de queijo é difícil, pois ele não tem forno em casa, não tem produto semelhante em sua economia, e não gosta de produtos muito salgados, é preciso fazer um pão de queijo com nutella, ou geléia e vender num food service, não no mercado.*”.

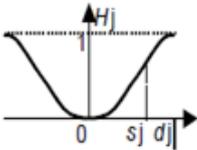
A fim de obter um critério referente ao empreendedorismo que variasse de país para país, de modo que pudesse ser aplicada a metodologia multicritério foi mensurado utilizando o índice *Global Entrepreneurship Index* (GEI, 2018), que consiste num indicador que mensura a qualidade do empreendedorismo e a extensão e profundidade do ecossistema empreendedor do país alvo. O GEI (2018), diz respeito ao fator oportunidade gerado no país que impulsiona o empreendedor e cria condições favoráveis a novos empreendimentos.

O critério distância geográfica foi calculado mensurando através de dados do SEA-DISTANCES (2018), relativo à distância pelo modal marítimo do porto de Santos (no Brasil) ao porto do país alvo. Países que não possuem porto como a Suíça, foi considerada a distância até o porto de Gênova (Itália) e depois a distância utilizando modal terrestre até a fronteira da Suíça.

Tabela 20 - Tabela de especificações para a aplicação da MCDA.
Fonte: Elaboração própria

Critério	Objetivo	Função de Preferência	parâmetros
Características do empreendedor	Maximizar		$s_j = 10$
Características da empresa	Maximizar		$q_j = 6$ $p_j = 9$

Característica econômica (tamanho vertical do mercado do produto)	Maximizar		$p_j = 100.00,00$
Característica econômica (taxa de câmbio)	Minimizar		$p_j = 5(\%)$
Característica econômica (PIB per capita)	Maximizar		$p_j = 9.000,00$
Característica econômica (PIB, PPP)	Maximizar		$p_j = 4.000.000,00$
Características econômicas (políticas de importação)	Maximizar		$p_j = 42$
Características institucionais	Maximizar		$s_j = 50$
Características culturais	Minimizar		$p_j = 0,05$
Características logísticas	Maximizar		$p_j = 1,0$

Distância geográfica	Minimizar		$p_j = 6000$
----------------------	-----------	---	--------------

A escolha das funções de preferência em relação aos critérios foi escolhida pelo gerente de COMEX do alimento processado pão de queijo, com o qual a MCDA foi prosseguida. Como os elementos do critério empreendedorismo, institucional e distância geográfica tem um escala de variação suave, foi escolhida a função de preferência tipo gaussiana em que o grau de preferência cresce de forma contínua com d_j , e foi definido o desvio padrão (s_j) de 10, 50 e 6000, a partir dos quais a preferência entre as alternativas começa a assumir significância maior.

No caso dos critérios econômicos, logístico e distância cultural foi escolhida a função de preferência tipo linear, na qual a preferência do decisor por uma ação vai crescendo linearmente até um limite p_j , a partir do qual a preferência é estrita. Foram escolhidos como valores para os parâmetros p_j , para os critérios citados respectivamente, como valores de diferença a partir dos quais uma alternativa é preferível em relação a outra.

Já no caso do critério características da empresa, por ter valores que mudam de patamar para patamar, foi escolhida a função de preferência tipo estágios, e definidos os parâmetros q_j (4), limite de indiferença entre duas alternativas, valor relativo às certificações demandadas por países menos exigentes, e p_j (9), diferença entre as alternativas que define a preferência é estrita, valor demandado por países mais restritos e exigentes nas certificações.

Foram simulados os cenários abaixo, utilizando a matriz indicadores, na linguagem R utilizando o pacote RMCriteria, porém foram necessárias algumas modificações no código visto que limitava o número de critérios e o presente estudo utilizou 11 critérios, fazendo uso do método Prométhée V.

Conforme explicado na seção de Metodologia, o PROMETHEE II calcula os fluxos positivos e negativos da preferência para cada alternativa. O fluxo positivo significa quanto uma alternativa está dominando (poder) as outras e o fluxo negativo significa quanto uma

alternativa é dominada (fraqueza) pelas outras. A partir da diferença entre esses fluxos, obtém-se a ordenação das alternativas, do maior fluxo líquido para o menor.

a) 1º cenário: Utilizando os pesos, porém sem restrição.

Neste primeiro cenário, o objetivo é verificar com os pesos atribuídos, qual a ordenação que o algoritmo retornará. Observando os resultados da ordenação exposta na tabela abaixo, nota-se que os Estados Unidos (EUA) e o Reino Unido ocupam as primeiras posições, seguidos da Suíça, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e países europeus, logo depois Hong Kong, Cingapura, Espanha, Emirados, Portugal, Chile e Itália. Em função do escalamento feito na matriz indicadores, a fim de que os dados ficassem numa mesma ordem de grandeza (de 0 a 1), os fluxos não ficaram negativos após a aplicação do algoritmo, mas variaram de 1(maior fluxo) a 0(menor fluxo). A partir da Itália o valor dos fluxos totais caíram bastante, não mostrando-se assim alternativas interessantes a partir dele.

b) 2º cenário: Não utilizar as distâncias de Hofstede na dimensão cultural.

Apesar do objetivo ser minimizar tal critério, há discrepâncias para o caso do produto pão de queijo, pois os E.U.A. conhece o pão de queijo, e é um alimento bem aceito, e de acordo com a distância de Hofstede ela é quase máxima em relação ao Brasil (1,99 sendo o valor máximo 2,54), enquanto que na China, em que o valor dessa variável é 1,06, é muito mais difícil convecer o chinês a comer pão de queijo (conforme palavras da empresa A2).

Observa-se na tabela abaixo, que ocorreu uma pequena mudança na ordenação a partir da 14ª posição em relação à ordenação do cenário 1, França mudou de posição com Hong Kong, Portugal mudou em relação ao Chile, Coréia do Sul em relação ao Japão, e África do Sul em relação à Arábia Saudita. Porém a alteração foi sutil, corresponde a uma mudança de alguns países descendo ou subindo em 1 posição em relação ao primeiro cenário. Da 1ª a 14ª posição, o cenário tem configuração idêntida ao 1ª.

Dessa forma, a distância de Hofstede apesar de apresentar uma amplitude de distância diferente da clusterização obtida para a variável “gosto do consumidor”, ela não gera grandes alterações na ordenação final, também porque o peso dado pelos entrevistados foi mediano nessa variável.

- c) 3º cenário: atribuir peso zero, isto é tornar irrelevantes as características da empresa, distâncias culturais e geográfica.

Este cenário refere-se ao caso da empresa que visa entrar nos melhores mercados e não possui restrição à obtenção de todas as certificações necessárias para exportar para eles, e ainda o caso de empresas que não se importam com a distância cultural, trata-se de um obstáculo fácil de transpor e adaptar seus produtos ao gosto do consumidor local, bem como o caso da distância geográfica não ser um empecilho.

Como três critérios foram neutralizados os pesos tiveram que ser normalizados novamente, de acordo com os 8 critérios que ficaram.

Removendo o peso dessas três variáveis, nota-se pela tabela abaixo que em relação à ordenação do cenário1, os Estados Unidos (EUA) e o Reino Unido se mantiveram nas primeiras posições, desta vez Reino Unido na frente, pois foram neutralizadas as variáveis características da empresa, distância geográfica e cultural nas quais os EUA se apresentava uma opção melhor que o Reino Unido. Nas características econômicas os EUA ainda possui uma pontuação maior que o Reino Unido mas não o suficiente para ultrapassá-lo na ordenação.

E muitos países subiram em mais ou menos 4 posições, países como Suécia, subiu da 8ª para a 4ª posição, Hong Kong, subiu da 11ª para a 6ª, e Japão, subiu da 18ª para a 14ª. Países como Japão, Coreia do Sul e China (da 27ª para a 20ª) que estavam mal colocados no 1º cenário, agora passaram a ser alternativas interessantes tendo fluxo total maior.

Tabela 21 - Ordenação decrescente das alternativas, por fluxo líquido, nos 3 cenários após a simulação.

Fonte: Elaboração própria

Rank	Cenário1		Cenario2		Cenário 3	
	País	Phi total	País	Phi total	País	Phi total
1	EUA	1.000	USA	1.000	Reino Unido	1.000
2	Reino Unido	0.938	Reino Unido	0.933	USA	0.995
3	Suica	0.922	Suica	0.922	Suica	0.942
4	Canada	0.868	Canada	0.888	Suecia	0.920

5	Australia	0.853	Australia	0.874	Nova Zelandia	0.906
6	Nova Zelandia	0.838	Nova Zelandia	0.862	Hong Kong	0.895
7	Holanda	0.833	Holanda	0.838	Alemanha	0.892
8	Suecia	0.817	Suecia	0.830	Australia	0.859
9	Alemanha	0.780	Alemanha	0.793	Holanda	0.859
10	França	0.743	Hong Kong	0.777	Cingapura	0.829
11	Hong Kong	0.740	França	0.765	Canada	0.828
12	Cingapura	0.664	Cingapura	0.695	Emirados Árabes	0.791
13	Espanha	0.622	Espanha	0.642	França	0.778
14	Emirados Árabes	0.563	Emirados Árabes	0.637	Japao	0.718
15	Portugal	0.556	Chile	0.602	Coréia do Sul	0.622
16	Chile	0.540	Portugal	0.592	Espanha	0.562
17	Italia	0.513	Italia	0.548	Chile	0.538
18	Japao	0.485	Coréia do Sul	0.529	Portugal	0.533
19	Coréia do Sul	0.459	Japao	0.517	Italia	0.463
20	Turquia	0.367	Turquia	0.487	China	0.414
21	Arabia Saudita	0.365	africa do sul	0.477	Arabia Saudita	0.395
22	africa do sul	0.359	Arabia Saudita	0.457	Turquia	0.325
23	Uruguai	0.317	Uruguai	0.388	africa do sul	0.307
24	Colombia	0.300	Colombia	0.377	India	0.235
25	Peru	0.233	Peru	0.311	Uruguai	0.233
26	Mexico	0.225	Mexico	0.303	Colombia	0.189
27	China	0.217	Russia	0.206	Russia	0.128
28	Egito	0.179	China	0.198	Mexico	0.126
29	Russia	0.163	Egito	0.170	Egito	0.117
30	India	0.158	India	0.135	Peru	0.111
31	Argentina	0.109	Argentina	0.073	Vietna	0.090
32	Ira	0.055	Ira	0.070	Indonesia	0.086
33	Indonesia	0.048	Indonesia	0.037	Ira	0.061
34	Vietna	0.000	Vietna	0.000	Argentina	0.000

Após as entrevistas, que também contemplaram as restrições e oportunidades encontradas pelas PMEs da indústria alimentar, sediadas em EM e exportando para AM e

EM, foi construído o quadro abaixo, com a categorização das dimensões dos ajustes na SC efetuados pelas empresas entrevistadas.

Foi utilizada a seguinte codificação nas tabelas a seguir: upstream(<-), próprio processo(~), downstream(->), restrições (R), oportunidades(O), geografia(G), instituições(I), ator de suporte da rede, isto é distribuidor(D) ou provedor de serviço logístico(S) e atores principais upstream, isto é fornecedores (U).

Os ajustes feitos na SN para acomodar as características do mercado do país alvo, abrangem um quadro de configurações na SN que podem ser nas seguintes dimensões, conforme abordagem de Srari, Gregory(2008): a estrutura da rede (N); o fluxo de material e informação entre e dentro das unidades de operação (U); os papéis, inter-relacionamentos e governança entre os parceiros importantes da rede (R); a estrutura de valor dos produtos e serviços (P).

Conforme tabela 17, a empresa D não internacionalizou para AM somente EM, portanto não foi incluída nas tabelas 18 e 19.

Tabela 22 - Tabela das 5 companhias com as quais foi feito o estudo de caso mais aprofundado, os países de destino (AM e EM) e os atributos dos produtos exportados
Fonte: Elaboração própria

Companhia	País de destino AM	País de destino EM	Atributos dos produtos
B1	Canadá, USA, Austrália	Chile.	Açaí, depende da cadeia fria
A1	Canadá, Reino Unido, Portugal, EUA, Japão	Emirados Árabes, Chile, Peru, Uruguai, Paraguai, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Panamá, China, Peru, Colômbia.	Pão de queijo
A2	EUA, Reino Unido, Espanha, Estados Unidos, Portugal, Canadá, Alemanha.	Emirados Árabes, Catar, Angola, Botswana, Coreia do Sul, Catar, Árabia Saudita, Uruguai	Pão de queijo

C	EUA, Suíça, Portugal, Espanha, Alemanha, Polônia, Inglaterra, Canadá.	México, Paraguai, Angola, Dubai.	Tapioca
D	—	12 países na África (Congo, África do Sul, dentre outros) e 12 países na América Latina (Colômbia, Peru, Chile, Argentina, Uruguai), Emirados Árabes.	confeitos

A partir da Tabela 23, é possível categorizar os ajustes em SN adaptáveis no contexto de internacionalização para AM.

Tabela 23 - Tabelas das 5 companhias com as quais foi feito o estudo de caso mais aprofundado, listando os fatores de mercado, oportunidades ou restrições, encontradas nos AM e seus respectivos ajustes implementados pelas entrevistadas.

Fonte: Elaboração própria

AM				
Empresa	O	R	Fatores do mercado (oportunidades e restrições)	Consequências: ajustes na SC
C		x	baixo comprometimento do distribuidor ou expertise no produto comercializado(R, D, ->)	(a) Treinamos o distribuidor enviamos material de apoio mostrando como se prepara uma tapioca(N). (b) Ajudou financeiramente na degustação, enviou equipe pra auxiliá-lo na degustação, treiná-lo, durante 1,5 mês, insistiu na parceria(R).
		x	Consumidor não tem intimidade com o produto, étnico, desconhece o preparo (R, D, ->).	(a)Criou QR code nas embalagens pra auxiliar o consumidor a ter intimidade com o produto(P). (b)Investiu em degustações(N).
		x	Produto alimentar que não depende de cadeia gelada, tem longo prazo de validade, e menos restrição quanto ao condicionamento e transporte (O, S, ->).	Maior opção de distribuidores, e serviços logísticos mais baratos(N).
		x	Baixa qualidade dos provedores de serviços logísticos, gerando perdas no transporte (R, S, ->).	Buscar outras opções que oferecem melhor qualidade(N)
		x	Alto custo dos serviços logísticos que aumenta muito o preço final do produto e inviabiliza a venda (R, S, ->).	Vender a países que tenham mais opções de provedores logísticos (N).
		x	Inadimplência na venda (R, D, ->).	Somente vender com prazo para pagar após um bom histórico de vendas (3ª venda)(N).
		x	Geografia do país gera longos <i>lead time</i> , atrasam entregas (R, G, ->). Exemplo: <i>“Entrega para Suíça, foi de navio até Roterdã depois de caminhão até Genebra, deu problema e atrasou.”</i>	Planeja, em curto prazo, abrir um armazém na Europa pra atender países com a geografia não favorável, que não possuem portos e dependem de multi-modal pra receberem a entrega (em planejamento) (U).

A1	x	Não conformidades na qualidade do container refrigerado na logística de distribuição, que ameaçam a qualidade do produto refrigerado (C, S,->).	Substituiu o provedor de serviço logístico, por parceiro qualificado (N).
	x	Não conformidades na qualidade dos freezers no distribuidor, que ameaçam a qualidade do produto refrigerado (C, D,->).	Enviou equipe da empresa pra orientar o distribuidor(R).
	x	Exigências das certificações para entrar nos mercados EUA e europeus (C, I, <-).	Obrigou a implantar adequações no processamento, inclusive na escolha dos fornecedores, restringindo-os, para que devessem também ser certificados (N).
	x	Imposições quanto à origem da matéria prima, impediu a importação de produtos de origem animal do Brasil pra AM, mesmo tendo as certificações exigidas (C, I, <-). Exemplo informado pela empresa A1: Reino Unido, EUA.	(a) Encaminha para um país da UE menos restritivo, como hub, para depois encaminhar pra outro país da UE mais restritivo(N). (b) Importou queijo dos EUA, pra produzir e atender à U.E(N).
	x	Valores elevados da matéria-prima em função do câmbio (C,U, <-)	Passou a importar a matéria-prima de outros países com câmbio favorável(N).
	x	(a)Baixo comprometimento do distribuidor em vender e introduzir o produto, que é desconhecido pro Mercado (C, D, ->). Exemplo informado por A1: EUA. (b)Baixo recobrimento das vendas no país de destino(C, D, ->). (c)Falta de planejamento e gestão de estoque do distribuidor acarretando a ausência do produto nas gôndolas.	Inseriu um representante da empresa (que ganha sobre as vendas), em cada país alvo, trabalhando juntamente com o distribuidor e obrigando-o a focar nas vendas do produto(R).
	x	Não-conformidades quanto à manutenção da temperatura de conservação do container refrigerado durante o transporte.	Trabalha sempre com contrato escrito com operadores logísticos, que prevê indenização em caso de estragos(N).
	x	Distribuidor é visto como parceiro orienta o que fazer para que o produto se adeque ao gosto do consumidor (O, D, ->).	Aproveitou a parceria para investir em inovação de produto, e conquistar o mercado, adaptando ao gosto cultural (R).
	x	Taxação ao entrar em alguns AM, torna o preço final do produto mais elevado (R, I, ->). Exemplo: <i>“Em Portugal o valor que paga de taxa de importação é alto e atrapalha o produto, ele chega num preço final mais alto para o consumidor.”</i>	Possui uma fábrica que fornece parte da matéria-prima que precisa, consegue amortizar um pouco o aumento no preço final do produto, e atender as certificações (N).
x	Gerir demanda de distribuidores e de clientes diretos (R, D,->).	(a)Possui armazém em AM a fim de atender à clientes diretos também, e manter estoque.	

				(b) Abriu filial nos EUA.
--	--	--	--	---------------------------

Empresa	O	R	Fatores do mercado (oportunidades e restrições)	Consequências: ajustes na SC
A2		x	Má vontade do distribuidor de trabalhar o produto, fazer degustação (R, D,->). Exemplo: “ <i>nos EUA distribuidor não quer investir em degustação, acha que o produto se vende sozinho</i> ”	Envia equipe pra treiná-lo (N). Insistir com o distribuidor, visitá-lo (N).
		x	Falta de gestão do distribuidor em não avisar quando o estoque está finalizando do produto (R, D, ->).	Gerente de COMEX o visita e insiste com o distribuidor (N).
		x	Falhas de conservação do produto pelo distribuidor (R, D,->).	Envia equipe para treinar o distribuidor (N).
		x	Altos custos de serviços logísticos que inviabilizam o preço final do produto (R, D, ->).	Buscou outras opções de provedores pra atender ao mercado alvo (N).
		x	Demanda de transporte é muito alta, e oferta insuficiente, em determinados períodos de inverno (R, G, ->). Exemplo: “ <i>Canadá enfrenta dificuldade em termos logísticos na época de inverno, um caos na logística interna do país.</i> ”	Programa com antecedência as entregas com provedores de serviços logísticos (N).
		x	Baixa taxa de recobrimento do mercado varejista	Escolheu novos métodos de distribuição, não ter exclusividade com um só canal, ter distribuidor com foco em <i>food service</i> e outro com foco em varejo.

AM				
Empresa	O	R	Fatores do mercado (oportunidades e restrições)	Consequências: ajustes na SC
B1		x	Entrar em mercados, sem ter alianças, parceiros (R, D, ->)	(a) Participar de feiras, no país origem, da APEX (ajudou a criar visibilidade para distribuidores internacionais)(N). (b) Abrir uma filial nos EUA, facilitou o contato com distribuidores e com a indústria (N).
		x	Entrar em mercados, sem ter conhecimento prévio das exigências de cada país alvo (R, I, ->)	O contato com distribuidores auxiliou na orientação das certificações necessárias para a venda em escala pro exterior (N).
		x	O fornecedor de matéria-prima não queria investir na obtenção das certificações exigidas pelos mercados desenvolvidos, a empresa perderia market share nos mercados exteriores (R, U, <-).	(a) Criou a própria unidade de processamento no Brasil, a fim de obter as certificações e não mais depender de um único fornecedor que não tinha interesse nas adequações (N).

			(b) Criou novas linhas de produto e em volumes diferentes (U) (c) Agora tem cadeia de fornecedores da mesma matéria-prima (N).
x		Exigência de ter as certificações alimentares, a fim de poder atender à AM (O, I, ->).	Pôde investir em inovação de produto, vender em escala, ampliar a gama de clientes, <i>food service</i> , varejo e indústria, através de private label, e de países atendidos(N).
	x	Distribuidor quer entrega a cada dois dias, não quer armazenar, caso contrário não compra (R, D, ->). Exemplo: “ <i>No Japão e na Europa, eles não querem armazenar, não consegue vender, porque os clientes lá querem receber a cada 2 dias, e a empresa não consegue operar dessa forma.</i> ”	Plano de locar armazém na Europa, pra garantir a entrega com frequência quase que diária (N).
	x	Alto custo de transação e distribuição dos produtos gerou grande dificuldade, foi um limitador (R, D, ->). Exemplo: “ <i>No Japão, Portugal e Itália, os custos logísticos foram limitadores (impeditivos) à exportação, a questão dos intermodais.</i> ”	
	x	Altos custos de serviço logístico aumentam muito o valor final do produto (R, D, ->). Exemplo: “ <i>1º volume de carga para Austrália foi de avião, modal mais caro (1 pallet de avião equivale ao preço de 1 container por navio).</i> ”	A primeira carga, por ser em menos quantidade foi no modal aéreo mais caro, porém a empresa fez valor por <i>pallet</i> bem menor, pra fidelizar o cliente, que a partir da 2ª encomenda gerou volume pra vir pelo modal marítimo mais barato (N).
	x	Alterações de câmbio encarecem o preço do produto em alguns países, e nos EUA o preço dos produtos na gôndola não pode variar em curto tempo (R, I, ->).	Trabalhar com um valor final de produto que acomode tais oscilações no câmbio (N).
x	x	A venda pra indústrias, clientes maiores, exige certificações (R e O, ~, ->).	(a) Incorporou a etapa de processamento, investiu numa unidade industrial, nas adequações da produção e escolha de fornecedores certificados para obter as certificações necessárias de modo a atender clientes de mercados desenvolvidos e exigentes (N). (b) O investimento em adequações na etapa de processamento, permitiu uma produção em escala, com preço competitivo, atendendo a

				mais mercados internacionais, inclusive AM, e ao mercado doméstico (N).
--	--	--	--	---

Tabela 24 - Tabela de categorização dos ajustes feitos na SN de companhias sediadas em EM que internacionalizaram para AM.
 Fonte: Elaboração própria

Ajustes na SN	Exemplo	Casos	
Mudanças na estratégia da rede	Intensificação e ampliação de inter-relacionamento com parceiros, estabelecer ou cancelar parcerias, estratégia de inovação de produto.	C, A1, A2	(a) Treinamos o distribuidor enviamos material de apoio, envia equipe pra auxiliá-lo e investe na degustação, insistiu na parceria(D). (b) Estabelece novas parcerias com mais opções de distribuidores.
		B1, C, A1, A2	Participação de feiras de promoção à exportação.
		A1	Envia representante para o AM a fim de supervisionar o distribuidor.
		A1, A2, B1	Cancela e substitui parcerias.
		A1	Trabalha com contratos com parceiros.
		A2	Programa com antecedência entregas.
		A1, B1	Investe em inovação de produto, adaptando ao gosto do consumidor do AM.
		B1	Parceiros de distribuição auxiliam na orientação sobre a obtenção das certificações
Mudanças na estrutura de valor do produto	Melhorar a percepção do cliente do custo-benefício do produto.	C	Criamos o QR code nas embalagens para auxiliar o consumidor a ter intimidade com o produto.
Mudanças nos limites da firma	Internaliza ou terceiriza.		Internalizou a obtenção de matéria-prima, a fim de amortecer o aumento do produto final, e atender as certificações.
Mudanças na configuração geográfica da rede	Importar o fornecimento da matéria-prima, reconfiguração da rede.	A1	(a) Importou matéria-prima de outros países com câmbio mais favorável. (b) Importou queijo de AM pra produzir o alimento e atender à U.E.
Flexibilização da estratégia de negociação	Flexibilizar formas de pagamento, e valores.	C	Vende com prazo para pagar.
Mudanças no planejamento de	Implementar C.D. no exterior, estratégia de mudança de rota de envio.	C, B1	Planeja em curto prazo abrir um armazém na Europa.
		A1	Possui armazém em AM a fim de atender à clientes diretos também, e

canais de distribuição			manter estoque.
		A1	Envia o container para países menos restritivos(hub logístico) para de lá, encaminhar aos mais restritivos.
		A2	Escolher novos métodos de distribuição, com foco em múltiplos canais.
Mudanças nos processos produtivos (nas U.O.)	Implementar inovações de processo para obter certificações, incorporar unidade de fornecimento de matéria-prima.	A1	Implementou adequações no processamento a fim de obter as certificações internacionais.
		B1	Criou unidade de processamento a fim de adequar-se para obter as certificações.
Mudanças na estratégia de expansão	Abertura de filiais internacionais, recuar expansão para um mercado	B1, A1.	Abrir filial em AM facilitou contato com parceiros.

Estendendo a categorização de LORENTZ *et. al* (2013) de ajustes em SN adaptativas na internacionalização de empresas sediadas em AM, no contexto de EM, segue na Tabela 25, com os fatores de mercado (oportunidades e restrições), e respectivos ajustes na SN, das 5 empresas analisadas, e na mesma tabela, foram categorizados os ajustes em SN adaptáveis no contexto de internacionalização para EM.

A fim de não tornar o texto muito longo, serão utilizadas as seguintes abreviações (códigos) para a categorização dos ajustes em SN n contexto de EM: mudanças na estrutura da rede e posicionamento(N), mudanças nos limites da firma (L), mudanças na configuração geográfica (G), mudanças na mobilidade do produto (M).

Tabela 25 - Tabela das 5 companhias com as quais foi feito o estudo de caso mais aprofundado, listando os fatores de mercado, oportunidades ou restrições, encontradas nos EM e seus respectivos ajustes implementados pelas entrevistadas.

Elaboração: A autora

EM					
Cia	O	R	Fatores do mercado (oportunidades e restrições)	Consequências: ajustes na SC	código
C		x	Entrar em mercados, sem ter alianças, parceiros (R, D, ->).	(a) Participar de feiras, no país origem, da APEX (ajudou a criar visibilidade pra distribuidores internacionais) (N).	N
		x	Consumidor não tem intimidade com o produto, étnico, desconhece o preparo (R, D, ->).	(a) Criou QR <i>code</i> nas embalagens pra auxiliar o consumidor a ter intimidade com o produto (P). (b) Investiu em degustações, juntamente com o distribuidor (N).	N
		x	Por ser um produto alimentar que não depende de cadeia gelada, tem longo prazo de validade, e menos restrição quanto ao condicionamento e transporte (O, S, ->).	Tem acesso a mais opção de distribuidores, e a serviços logísticos mais baratos (N).	N
		x	Baixa qualidade dos provedores de serviços logísticos (R, S, ->), gerando perdas no transporte. Exemplo: em Dubai.	Buscar outras opções de provedores que oferecem melhor qualidade (N).	N
		x	Inadimplência na venda (R, D, ->).	Só vende com prazo pra pagar após um bom histórico de vendas (3ª venda) (N).	N

EM					
Cia	O	R	Fatores do mercado (oportunidades e restrições)	Consequências: ajustes na SC	código
A1		x	Não conformidades na qualidade do container refrigerado na logística de distribuição, que ameaçam a qualidade do produto refrigerado (C, S,->).	Substituiu o provedor de serviço logístico, por parceiro qualificado(N).	N
		x	Não conformidades na qualidade dos freezers no distribuidor, que ameaçam a qualidade do produto refrigerado (C, D,->).	Enviou equipe da empresa pra orientar o distribuidor(R).	N
		x	Exigências das certificações para entrar nos mercados EUA e europeus (C, I, <-).	Obrigou a implantar adequações no processamento, inclusive na escolha dos fornecedores, restringindo-os, que deveriam também ser certificados(N).	N
		x	Distribuidor com comprometimento e foco no produto. Exemplo: <i>“No Paraguai o distribuidor é muito bom tem muito foco no nosso produto.”</i> (O, D, ->)	Dispensa equipe de suporte pra acompanhar o distribuidor.	N
		x	Valores elevados da matéria-prima em função do câmbio (C,U, <-). Exemplo: <i>“ Nós importávamos fécula de mandioca da Tailândia pela vantagem do câmbio favorável às importações ficava mais barato que comprar do Brasil, depois com a variação do câmbio passou a ser mais vantajoso comprar do Brasil.”</i>	Passou a importar a matéria-prima de outros países com câmbio favorável(N).	G
		x	(a)Baixo comprometimento do distribuidor em vender e introduzir o produto étnico, que é desconhecido para o mercado (C, D, ->). Exemplo de EM onde ocorreu: Chile, Colômbia e Peru. (b)Baixo recobrimento das vendas no país de destino(C, D, ->) (c)Falta de planejamento e gestão de estoque do distribuidor acarretando a ausência do produto nas gôndolas.	inseriu um representante da empresa (que ganha sobre as vendas), em cada país alvo, trabalhando juntamente com o distribuidor e obrigando-o a focar nas vendas do produto(R).	N
			Baixa disponibilidade de operadores logísticos no modal rodoviário e de qualidade, custo elevado. Exemplo: <i>“América Latina, onde é preferível utilizar o modal rodoviário pela proximidade, não há muita oferta de</i>	Mesmo assim utiliza o modal terrestre por ser mais barato que os demais para chegar à países do Mercosul próximos.	N

		<i>operadores na logística rodoviária.”</i>		
		Armazéns não são automatizados. “ <i>Armazéns não possuem equipamentos de paletização automáticos.</i> ”	Não houve ajuste	N
	x	Não-conformidades quanto à manutenção da temperatura de conservação do container refrigerado durante o transporte.	Trabalha sempre com contrato escrito com operadores logísticos, que prevê indenização em caso de estragos (N).	N
	x	Distribuidor é visto como parceiro orienta o que fazer para que o produto se adeque ao gosto do consumidor (O, D, ->). Exemplo: China	Aproveitou a parceria para investir em inovação de produto, e conquistar o mercado, adaptando ao gosto cultural do EM (R).	N
	x	Taxação ao entrar em alguns EM, aumenta muito o valor final do produto. Exemplo: “ <i>No Peru, temos uma taxaço muito alta.</i> ” (R, I, ->)	Possui uma fábrica que fornece parte da matéria-prima que precisa, consegue amortizar um pouco o aumento no preço final do produto, e atender as certificações (N).	G

EM					
Empresa	O	R	Fatores do mercado (oportunidades e restrições)	Consequências: ajustes na SC	código
A2		x	Má vontade do distribuidor em trabalhar o produto, fazer degustação (R, D,->). Exemplo: “ <i>em Botswana e Angola.</i> ”	Envia equipe pra treiná-lo (N). Insistir com o distribuidor, visitá-lo (N).	N
		x	Falta de gestão do distribuidor em não avisar quando o estoque está finalizando do produto (R, D, ->).	Gerente de COMEX o visita e insiste com o distribuidor (N).	N
		x	Falhas de conservação do produto pelo distribuidor(R, D,->).	Envia equipe para treinar o distribuidor (N).	N
		x	Falta de freezer no distribuidor. Exemplo: “ <i>Não enviaria pra Índia, Paquistão pois esses países não tem infra-estrutura pra armazenar tais produtos.</i> ”	Aborta o envio do produto para tais destinos (N).	N
		x	Altos custos de serviços logísticos que inviabilizam o preço final do produto (R, D, ->).	Buscou outras opções de provedores pra atender ao mercado alvo (N).	N
			Instabilidade institucional no EM “ <i>...houve fechamento de divisas pelo Banco nacional da Angola e não ocorreu o recebimento da venda.</i> ” (R, I, ->)	Para determinados destinos, em crise insitucional somente exporta através de <i>trading</i> .	N
		x	Baixo taxa de recobrimento do mercado varejista	Escolheu novos métodos de distribuição, não ter exclusividade com um só canal, ter distribuidor com foco em <i>food service</i> e outro com foco em varejo.	N

EM					
Empresa	O	R	Fatores do mercado (oportunidades e restrições)	Consequências: ajustes na SC	código
B1		x	Entrar em mercados, sem ter alianças, parceiros (R, D, ->)	(a) Participar de feiras, no país origem, da APEX (ajudou a criar visibilidade pra distribuidores internacionais)(N).	N
	x		Ter as certificações alimentares, a fim de poder atender à AM (O, I, ->).	Auxiliou na fluência das vendas para EM (N). Tornou o preço do seu produto mais competitivo, pois passou a produzir em escala, e introduziu uma gama maior de produtos, podendo atender à diferentes mercados e gostos(U).	N
		x	Distribuidor quer entrega a cada dois dias, não quer armazenar, caso contrário não compra (R, D, ->). Exemplo: <i>“No Japão e na Europa, eles não querem armazenar, não consegue vender, porque os clientes lá querem receber a cada 2 dias, e a empresa não consegue operar dessa forma.”</i>	Plano de locar armazém na Europa, pra garantir a entrega com frequência quase que diária (N).	N
		x	Países com leis institucionais fracas, e conflituosas. Exemplo: <i>“países africanos”</i> (R, I, ->).	Aborta a negociação, temor de fraude, busca ter segurança no pagamento.	N
			Altos custos de serviço logístico aumentam muito o valor final do produto(R, D, ->). Exemplo: <i>“1º volume de carga para o Chile foi de avião, modal mais caro (1 pallet de avião equivale ao preço de 1 container por navio)”</i> .	A primeira carga, por ser em menos quantidade foi no modal aéreo mais caro, porém a empresa fez valor por <i>pallet</i> bem menor, pra fidelizar o cliente, que a partir da 2ª encomenda gerou volume pra vir pelo modal marítimo mais barato(N).	N
		x	Falta de freezer no distribuidor.	Aborta o envio do produto para tais destinos (N).	N

EM					
Empresa	O	R	Fatores do mercado (oportunidades e restrições)	Consequências: ajustes na SC	código
D		x	Falta de estradas em alguns países. Exemplo: <i>“Exporto para o Congo e não são todas as cidades do Congo que tem estrada.(R, G, ->”</i>	(a) Busca opções de rotas a fim de entregar o produto no distribuidor. <i>“Algumas mando pelo porto e outras mando pela África do sul e envio por terrestre” (N).</i>	N
		x	Infra-estrutura de transportes pobre no geral (R, S, ->).	Busca as opções disponíveis de provedores logísticos, e avalia a performance pelo retorno do distribuidor após receber o produto (N). <i>“Quando o produto tem seu mercado a logística se encaixa, ela busca uma forma dele ser entregue. Cada país já está adaptado na forma que ele tem para distribuir o produto.”</i>	N
		x	Infra-estrutura de transportes pobre no geral (O, S, ->).	Impede outros concorrentes de chegarem nestes mercados. <i>“... oportunidade para o meu produto continuar sendo vendido e outros não chegam.”</i>	N
		x	(a) Falta de expertise do distribuidor no produto comercializado; (b) Baixo recobrimento do mercado varejista, pelo distribuidor; (c) Baixo comprometimento do distribuidor, acha que o produto se venderá sozinho (R, D, ->).	Cobra do distribuidor fazer ações de degustação. Não consegue supervisionar localmente todos os meses.	N
		x	Taxação ao entrar em alguns EM, aumenta muito o valor final do produto (R, I, ->).	Busca auxiliar na venda reduzindo preço.	N
		x	Em função da flutuação do câmbio atrapalhou a venda do produto (R, I, ->).	Acompanhamento se o mercado teve inflação ou não. Se não teve, descontinua o produto naquele mercado.	N

		x	Falta de planejamento e gestão de estoque do distribuidor acarretando a ausência do produto nas gondolas (R, D, ->).	Tenta controlar o estoque do distribuidor para não deixar o produto faltar.	N
--	--	---	--	---	---

Foi observado, durante a categorização dos ajustes na SN no contexto dos EM utilizando o modelo de Lorentz et. al (2013), que determinadas classificações acabaram sendo reconhecidas como Mudanças na estrutura da rede (N), porém a categorização dos ajustes de AM, encontrada nessa pesquisa, mostrou-se mais completa, com mais opções de ajustes, e muitos que também se repetem em EM, como por exemplo:

- a) A empresa A1, conforme Tabela 25, como ajuste, aproveitou a parceria para investir em inovação de produto, e conquistar o mercado, adaptando ao gosto cultural do EM. Esta configuração que foi categorizada como N, seria melhor classificada como Mudanças nos processos produtivos (nas U.O.)
- b) A empresa B1, conforme tabela cima, como ajuste, planeja locar armazém na Europa, pra garantir a entrega com frequência quase que diária. Apesar de ter sido classificada como ajuste na estratégia de rede e posicionamento (N), seria melhor classificada como Mudanças no planejamento de canais de distribuição.
- c) A empresa D, ainda na mesma tabela acima, buscou opções de rotas a fim de entregar o produto no distribuidor. Esse ajuste foi classificado como N, porém seria melhor classificado como Mudanças no planejamento de canais de distribuição. A mesma empresa implementou ainda como ajuste, buscar auxiliar na venda reduzindo preço feito pela empresa. Ajuste que seria melhor classificado como Flexibilização da estratégia de negociação.

5. Conclusão

O presente trabalho buscou apresentar os países alvos prioritários para uma PME brasileira fabricante de pão de queijo que busca internacionalizar, olhando a perspectiva oportunidade/risco dos mercados alvo, utilizando MCDA.

Para que fosse possível implementar a metodologia de ordenação, foram levantados na literatura os indicadores relevantes nesse contexto de alvo prioritário para internacionalizar e submetidos à análise multicritério utilizando a metodologia de ordenação do Prométhée V.

Um dos indicadores relevantes e muito comentado nos artigos mencionados na pesquisa no campo da internacionalização foi a distância cultural, porém de difícil mensuração. Nessa seara, a distância de Hofstede trata-se de um modelo consagrado na literatura, mas no caso do presente estudo que pesquisa no âmbito de alimentos processados o índice de Hofstede precisou ser complementado pelo indicador relativo ao gosto cultural e alimentar dos países alvo, desenvolvido neste trabalho.

Foi então elaborado um modelo qualitativo-quantitativo, como primeira contribuição para a pesquisa, que analisasse também o gosto do consumidor em cada um dos 35 países estudados, tornando a análise mais realista para o caso dos alimentos pesquisados.

Os produtos trabalhados pelas PMEs entrevistadas são produtos étnicos, tipicamente brasileiros, e não muito disseminados mundialmente. Dessa forma, foi montada uma “matriz gosto do consumidor” que contemplasse não somente o descritivo de itens consumidos pelos países estudados, mas também aspectos econômicos, aspectos sociais como taxa de urbanização, percentual de mulheres na força de trabalho, aspectos relacionados ao consumo de alimentos processados por categoria, de alimentos in natura. Isto é, caracterizou-se os mercados consumidores dos países alvo.

A partir desse conjunto de dados levantados dos mercados foi possível aplicar quatro técnicas de clusterização, Hierarchical Cluster, Kmeans, o Mapa de Kohonen e o Modelo de Misturas Gaussianas a fim de classificar os mercados consumidores.

Tentou-se aplicar a também a técnica de clusterização utilizando o DBSCAN porém não houve êxito, visto que os *clusters* estavam dispostos de tal forma que a técnica da utilização do raio de vizinhança não mostrou-se capaz de separar os agrupamentos.

O processo de clusterização apresentou resultados interessantes, colocando a Argentina como mercado único em um cluster de alta taxa de crescimento populacional, que consome e gasta em quantidades significativas e bem acima dos demais países com todas as categorias de alimentos processados, legumes in natura, e possui população majoritariamente jovem com alta taxa de participação das mulheres no mercado de trabalho.

É curioso notar por outro lado que o país, ficou muito mal colocado no *ranking* de países alvo para exportação. Isto justifica-se pois no ranqueamento foram levados em consideração outros 10 fatores, associados ao mercado do país alvo que evidenciaram os entraves encontrados por uma empresa que queira internacionalizar para este país. Dentre os entraves observados estão o PIB baixo, entraves logísticos e institucionais, e com pouca receptividade ao empreendedorismo, câmbio instável, apesar de ser próximo culturalmente e geograficamente do Brasil (vide Apêndice D e E).

A clusterização ainda demonstrou que países pertencentes ao cluster 1, definidos pelos com influências anglo-saxônicas e nórdicos, composto por países desenvolvidos, prósperos, e com considerável percentual de participação das mulheres na força de trabalho, aparecem nas 10 primeiras posições no *ranking* de alvos prioritários para exportação resultante da MCDA, saindo-se bem nos critérios referentes ao mercado alvo.

Através das entrevistas com 12 PMEs brasileiras fabricantes de alimentos processados, pôde-se além de chegar a uma tabela de pesos médios dos fatores que influenciam na opção de escolha pelo país alvo na internacionalização (tipo exportação). Obteve-se ainda a uma pontuação média do grau de dificuldade e custo de implementação das certificações alimentares demandadas por muitos países na arena internacional, no contexto alimentar. No contexto da indústria alimentar, a obtenção de certificações alimentares mostrou-se um fator relevante e restrigente na gama de opções de países a exportar.

No âmbito da AMC, a simulação feita em diversos cenários tornaram a análise mais completa, ajudando a testar o peso na ordenação dos países da variável associada à distância

de Hofstede, que alterou somente algumas ordenações em pequenas posições. E ainda, o cenário 3 comparado com os demais evidenciou o quanto a distância cultural e geográfica influenciam na escolha dos mercados alvos prioritários, trazendo países como Japão, Hong Kong, Coréia do Sul, China e Singapura para posições superiores, mostrando-se alvos interessantes.

O método MCDA Prométhée V apresentou-se satisfatório, como método de ordenação para o tema da pesquisa, porém não teria relevância se utilizado isoladamente. O método somente pôde ser utilizado a partir da matriz de critérios levantados na literatura e ratificados através das entrevistas, bem como com os respectivos pesos dos critérios, imprimindo maior relevância à análise, que foram obtidos através da média aritmética dos pesos atribuídos pelas PMEs entrevistadas. Concretizando assim, uma segunda contribuição para a pesquisa, um modelo específico de ordenação de mercados internacionais para empresas de alimentos processados que visem internacionalizar.

E por fim, buscando responder a última pergunta de pesquisa foi aplicado um questionário mais aprofundado com cinco das doze PMEs brasileiras entrevistadas, buscando categorizar quais as alterações estratégicas na SN alimentar que foram implementadas pelas mesmas nos mercados alvos, após a sua entrada, a fim de superar desafios ou melhorar o desempenho em função de características dos mercados internacionais, AM e EM.

As entrevistas foram de extrema utilidade para a literatura no âmbito de SN, preenchendo uma lacuna na categorização de ajustes efetuados em SN adaptáveis no contexto de EM, complementando dessa forma o estudo de Lorentz et. al (2013), que categorizou ajustes somente no contexto de AM. E ainda, obteve-se um quadro de ajustes mais precisos que servem inclusive, alguns deles, para o caso de AM.

6. Restrições da pesquisa e trabalhos futuros

Uma importante limitação da presente metodologia é que não pôde ser aplicada em países como Paraguai e outros do continente africano. A razão para isso é que tais países não foram contemplados pela pesquisa de Hofstede e não possuem sua respectiva pontuação, portanto não pôde ser submetido ao MCDA. Falta informação dos indicadores tamanho de mercado do produto (TRADEMAP, 2018) para o mercado Taiwan.

Outra limitação são os países cujo acesso aos dados de gasto e consumo per capita com alimentos processados não foi disponibilizado pela Euromonitor, como Grécia, Israel, países africanos, Panamá, e demais países asiáticos, visto que o *voucher* concedido de acesso era limitado aos países utilizados nesta pesquisa. Tais países não incluídos são mercados promissores emergentes (conforme afirmado pela empresa D durante a entrevista), e não puderam ser incluídos no algoritmo de clusterização.

Tal limitação de acesso também restringiu a base de dados, e limitou a robustez dos algoritmos de clusterização utilizados, tendo uma divisão teste-treino com quantidade muito limitada de dados.

Apesar das limitações listadas, o modelo e metodologia pode ser aplicada em qualquer país e indústria de alimento processado, sendo útil no suporte à tomada de decisão, provendo estimações realistas de nichos de mercados promissores no setor de alimentos processados.

Apesar de desejável não foi possível comparar os resultados do *rankeamento* obtido pelo pacote “RMCriteria” simulado no R e o do Visual Prométhée pois o último era uma versão de estudante que não permitia salvar os dados da matriz de decisão e por ser extensa (11 critérios e 34 alternativas) ficou inviável a simulação no software.

Foram utilizadas técnicas de modo a não cairmos nas armadilhas indicadas por (MALCZEWSKI, RINNER, 2015) de evitar uma incorreta atribuição de pesos aos critérios, buscando entrevistar especialistas experientes na área de internacionalização. Porém, a mensuração dos critérios e/ou sua natureza intangível, assim como a escolha das funções de preferência pode ser imprecisa (CORRENTE, S. *et al.*, 2017). Portanto, os métodos de MCDA devem ser vistos não como métodos capazes de tomar a decisão, mas de auxílio, sendo necessário explorar possibilidades, interpretar os seus resultados e debatê-los.

Uma outra abordagem que poderia ter sido utilizada nesta pesquisa, seria mesclar técnicas subjetivas-objetivas de ponderação de pesos dos critérios utilizados na MCDA, de modo a carregar nas atribuições a experiência dos especialistas no assunto (gerentes de comex das empresas de alimentos processados participantes da pesquisa), mas também agregar uma avaliação matemática dos valores dos critérios, conforme sugerido por VANOLYA, N. M., JELOKHANI-NIARAKI, M. (2019), utilizando o método de ponderação de critérios baseado na entropia, provendo uma abordagem mais genérica.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ABIA, 2017. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. Relatório 2017. Acessado em 13 de Fevereiro de 2018. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/>>. Acesso em: 14 de Abril de 2017.
- AGARWAL, S., RAMASWAMI, S. N., 1992, "Choice of foreign market entry mode: Impact of ownership, location and internalization factors", *Journal of International business studies*, v. 23, n. 1, pp. 1-27.
- ALHARBI, Y., 2015, *Halal food certification, regulations, standards, practices, in the Netherlands*, Netherlands, Wageningen University.
- AL-HYARI, KHALIL, et al., 2012, "Religious beliefs and consumer behaviour: from loyalty to boycotts.", *Journal of Islamic Marketing*, v. 3, n. 2, pp. 155-174.
- ALIOUCHE, E. H., SCHLENTTRICH, U. A., 2011, "Towards a strategic model of global franchise expansion", *Journal of Retailing*, v. 87, n. 3, pp. 345-365.
- ALIOUCHE, E. H., SCHLENTTRICH, U., 2009, "Does franchising create value? An analysis of the financial performance of US public restaurant firms", *International journal of hospitality & tourism administration*, v. 10, n. 2, pp. 93-108.
- APEX, 2018. Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos, *Brazilian Flavours mostra a qualidade dos produtos do Brasil*. Disponível em: <<http://www.brazilianflavors.com.br/br/associados>>. Acesso em: 14 de Março de 2018.
- ARRUDA, C., TELLO, R. ARAUJO, M., 2006, "O Brasil na competitividade mundial: análise do WEF Global Competitiveness Report 2006-2007", *Caderno de Idéias-FDC*, v. 6, n. 15.
- ARTHUR, D., VASSILVITSKII, S., 2006, "k-means++: The advantages of careful seeding", . Stanford. In: *Proceeding of the 18th Annual ACM-SIAM Symposium of Discrete Analysis*, pp. 7-9, Janeiro.
- ARVIS, J. F., OJALA, L., WIEDERER, C., SHEPHERD, B., RAJ, A., DAIRABAYEVA, K., KIISKI, T., 2018, *Connecting to Compete 2018: Trade Logistics in the Global Economy*. Washington, DC, The World Bank.
- ATHAYDE, A., 1999, "Indústrias agregam conveniências aos novos produtos. Engenharia de Alimentos", São Paulo, n. 24, p. 39-41.
- AYOB, A. H., FREIXANET, J., 2014, "Insights into public export promotion programs in an emerging economy: The case of Malaysian SMEs", *Evaluation and program planning*, v. 46, pp. 38-46.
- BAKERYZ, L. D., MCCALLUMYZ, A. K., 1998, "Distributional clustering of words for text classification". In: *Proceedings of the 21st annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, pp. 96-103, Melbourne, Australia, August.

- BANA E COSTA, C. A.; DE CORTE, J-M.; VANSNICK, J-C. MACBETH, 2003, *London School of Economics Working Paper*.
- BARKEMA, H. G., VERMEULEN, F., 1997, "What differences in the cultural backgrounds of partners are detrimental for international joint ventures?", *Journal of international business studies*, v. 28, n. 4, pp. 845-864.
- BASILEVSKY, A., 1994, *Statistical factor analysis and related methods*. New York, Wiley.
- BEKIROU, S., LOUKERIS, N., MATSATSINIS, N., BEZZINA, F., 2019, "Customer Satisfaction Prediction in the Shipping Industry with Hybrid Meta-heuristic Approaches", *Computational Economics*, v. 54, n. 2 (Ago.), pp. 647-667.
- BELL, J., 1995, "The internationalization of small computer software firms", *European Journal of Marketing*, v. 29, n. 8, pp. 60-75.
- BELTON, V.; STEWART, T. J., 2002, *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Boston, Kluwer Academic.
- BENITO, G. R., GRIPSRUD, G., 1992, "The expansion of foreign direct investments: discrete rational location choices or a cultural learning process?", *Journal of International Business Studies*, v. 23, n. 3, pp. 461-476.
- BEZDEK, J. C., HATHAWAY, R. J., 1992, "Numerical convergence and interpretation of the fuzzy c-shells clustering algorithm", *IEEE Transactions on Neural Networks*, v. 3, n. 5, pp. 787-793.
- BHOLOWALIA, P., KUMAR, A., 2014, "EBK-means: A clustering technique based on elbow method and k-means in WSN", *International Journal of Computer Applications*, v. 105, n. 9.
- BISHOP, C. M., 2006, *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
- BLECH, Z. Y., 2009, *Kosher food production*, 2 ed. John Wiley & Sons.
- BLOODGOOD, J. M., SAPIENZA, H. J., ALMEIDA, J. G., 1996, "The internationalization of new high-potential US ventures: Antecedents and outcomes", *Entrepreneurship theory and practice*, v. 20, n. 4, pp. 61-76.
- BRANDIMARTI, L., 1999, "Comer é questão de vida ou de morte", *Banas Qualidade*, pp. 34- 39.
- BRANS, J. P., VINCKE, P., 1985, "Note—A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making)", *Management science*, v. 31, n. 6, pp. 647-656.
- BRANS, J.-P.; VINCKE, P.; MARESCHAL, B., 1986, "How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method", *European Journal of Operational Research*, v. 24, n. 2, p. 228-238.

BRANS, J-P., MARESCHAL, B., 1992, “PROMÉTHÉE V: MCDM Problems with Segmentation Constraint”, *Information Systems and Operational Research*, v.30, n.2 (maio), p.85-96.

BRANS, J-P., MARESCHAL, B., 2002, *PROMÉTHÉE-GAIA Une Méthodologie D'Aide à la Décision em Présence de Critères Multiples*, Bruxelles, Éditions de l'Université de Bruxelles.

BRASSINGTON, F., PETIT, S., 2003, *Principles of Marketing*. 3 ed. Edinburgh, Pearson Education Limited

CALOBA, 2019. “Agrupamentos – métodos clássicos”. Apresentação PowerPoint. Rio de Janeiro, PEP-Coppe/UFRJ.

CALOF, J. L., BEAMISH, P. W., 1995, “Adapting to foreign markets: Explaining internationalization”, *International business review*, v. 4, n. 2, pp. 115-131.

CAMRA- FIERRO, J., CENTENO, E., AL- HYARI, K., et al., 2012, “Barriers to internationalisation in SMEs: evidence from Jordan”, *Marketing Intelligence & Planning*, v. 30, n. 2, pp. 188 - 211.

CASTELLS, M., 1999, *Para o Estado-rede: globalização econômica e instituições políticas na era da informação. Sociedade e Estado em transformação*. São Paulo, Editora UNESP.

CAUGHEY, M., CHETTY, S., 1994, “Pre-export behaviour of small manufacturing firms in New Zealand”, *International Small Business Journal*, v. 12, n. 3, pp. 62-68.

CAVUSGIL, S. T., NEVIN, J. R., 1981, “Internal determinants of export marketing behavior: An empirical investigation”, *Journal of marketing Research*, v. 18, n. 1, p. 114-119.

CBI, 2019. Ministry of Foreign Affairs. Market information- Buyer requirements. Disponível em: < <https://www.cbi.eu/market-information/> >. Acesso em: 01 de Março de 2019.

CERRATO, D., CROSATO, L., DEPPERU, D., 2016, “Archetypes of SME internationalization: A configurational approach”, *International Business Review*, v. 25, n. 1, pp. 286-295.

CFIA, 2018. Canadian Food Inspection Agency. Importing food, plants or animals. Disponível em: <<http://www.inspection.gc.ca/food/imports/airs/eng/1300127512994/1326599324773#>> Acesso em 26 de Março de 2018.

CHATFIELD, C., COLLINS, A. J., 1980, *Principal component analysis. In Introduction to multivariate analysis*. Boston, MA, Springer.

CHEN, L.; BAI, Q., 2019, “Optimization in decision making in infrastructure asset management: A review”, *Applied Sciences*, v. 9, n. 7, pp. 1380.

- CHENG, S. L., 2010, "Intelligent cognition- based systems approach to multiple- criteria computerized essay assessment", *Systems Research and Behavioral Science*, v. 27, n. 6, pp. 680-696.
- CHETTY, S. K., HAMILTON, R.T., 1993, "Firm-level determinants of export performance: a metaanalysis", *International Marketing Review*, v. 10, n. 3, pp. 26-34.
- CHETTY, S., 1999, "Dimensions of internationalization of manufacturing firms in the apparel Industry", *European Journal of Marketing*, v. 33, n. 1-2 (Abril), pp. 121-42.
- CHRISTIAN, A. V., ZHANG, Y., SALIFOU, C. K., 2016, "Country Selection for International Expansion: TOPSIS Method Analysis", *Journal of Scientific Research Publishing*, v. 7, n. 4 (Abril), pp. 470- 476.
- CHRISTOPHER, M., PECK, H., TOWILL, D., 2006, "A taxonomy for selecting global supply chain strategies", *International Journal of Logistics Management*, v. 17, n. 2, pp. 277-287.
- CIA, 2018. Central Intelligence Agency. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/docs/rankorderguide.html>>. Acesso em: de Janeiro de 2019.
- CIVELEK, M. E., UCA, N., CEMBERCI, M., 2015, "The Mediator Effect Of Logistics Performance Index On The Relation Between Global Competitiveness Index And Gross Domestic Product", *European Scientific Journal*, v. 11, n. 13, pp. 1857 – 7881.
- CLARK, T., PUNGH, D. S., 2001, "Foreign country priorities in the internationalization process: a measure and an exploratory test on British firms", *International Business Review*, v. 10, n. 3, pp. 285–303.
- CLEMEN, R.T., REILY, T. 2001, *Making hard decisions with DecisionTools*. 2 ed. revisada. USA, Addison-Wesley
- CNI, 2018. Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos e Confederação Nacional da Indústrias. Relatório sobre as principais dificuldades e requisitos de acesso à união Européia que afetam as exportações que afetam as exportações Brasileiras / Confederação Nacional da Indústria. Disponível em: <<http://www.apexbrasil.com.br/Content/imagens/ce0f015c-418f-4eed-acb7-990c58f0c550.pdf>>. Acesso em: 05 de Fevereiro de 2019.
- COMTRADE, 2018. UN Comtrade Database, International Trade Statistics Database, 2015. Disponível em: <<https://comtrade.un.org/>>. Acesso em: 10 março, 2018.
- CORRENTE, S., GRECO, S., SLOWINSKI, R., 2017, "Handling imprecise evaluations in multiple criteria decision aiding and robust ordinal regression by n-point intervals", *Fuzzy Optimization and Decision Making*, v. 16, n. 2 (May), pp. 127-157.
- COVIELLO, N. E., MCAULEY, A., 1999. "Internationalisation and the smaller firm: a review of contemporary empirical research", *Management International Review*, v. 39, n. 3, pp. 223-256.

COVIELLO, N., MUNRO, H., 1997, "Network relationships and the internationalisation process of small software firms", *International business review*, v. 6, n. 4, pp. 361-386.

COVIELLO, N.E., MCAULLEY, A., 1999, "Internationalisation and the Smaller Firm: a Review of Contemporary Empirical Research", *Management International Review*, v. 39, n. 3, pp. 223-256.

DATA VIVA, 2018. Índice de complexidade econômica dos municípios. Disponível em < <http://dataviva.info/pt/rankings/product> > Acesso em: 31 maio 2018.

DAVIDSON, W. H., 1980, "The Location of Foreign Direct Investment Activity: Country Characteristics and Experience Effects", *Journal of International Business Studies*, v. 11, n. 2, pp. 9-22.

DAVIDSON, W. H., 1983, "Market similarity and market selection: implications of international marketing strategy", *Journal of Business Research*, v. 11, n. 4, pp. 439-456.

DE AMORIM, R. C., HENNIG, C., 2015, "Recovering the number of clusters in data sets with noise features using feature rescaling factors", *Information Sciences*, v. 324, pp.126-145.

DEEP LEARNING A-Z, 2020. Super Data Science Page. Disponível em: < <https://pt.slideshare.net/KirillEremenko/deep-learning-az-self-organizing-maps-som-how-do-soms-work> >. Acesso em 15 de Janeiro de 2020.

DE BODT, E., COTTRELL, M., VERLEYSSEN, M., 1999, "Using the Kohonen algorithm for quick initialization of Simple Competitive Learning algorithm", In: *ESANN*, v. 99, pp. 19-26.

DEMPSTER, A. P., LAIRD, N. M., RUBIN, D. B. ,1977, "Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm", *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, v. 39, n.1, pp. 1-22.

DOLNICAR, S., 2002, "A Review of Unquestioned Standards in Using Cluster Analysis for Data-driven Market Segmentation". In: *CD Conference Proceedings of the Australian and New Zealand Marketing Academy Conference 2002*, pp. 2-4, Deakin University, Melbourne, December.

DOW, D., 2000, "A note on psychological distance and export market selection", *Journal of international marketing*, v. 8, n. 1, pp. 51-64.

DUNNING, J.H., 1992, "The competitive advantages of nations and the activities of transnational corporations", *Transnational Corporations*, v. 1, n. 1, pp. 135-68.

DUNNING, J.H., 1992, "The competitive advantages of nations and the activities of transnational corporations", *Transnational Corporations*, v. 1, n. 1, pp. 135-68.

- EC, 2019. European Commission. General health rules for trade or introduction into the European Union (EU) of milk and milk products for human consumption. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02010R0605-20140326>>. Acesso em 15 de Maio de 2019.
- EIDLITZ, E., 2004, *Is it Kosher: Encyclopedia of Kosher Foods: Facts & Fallacies*, 5 ed. Feldheim Publishers.
- ERRAMILI, M. K., D. E. SOUZA, 1995, “Uncertainty and Foreign Direct Investment: The Role of Moderators”, *International Marketing Review*, v. 12, n. 3 (Junho), pp. 47–60.
- EUROMONITOR, 2018. Euromonitor International. *Packaged Food Report*. Disponível em: <<https://www.euromonitor.com/>>. Acesso em: 14 de Março de 2018.
- FAO, 2018. The Food and Agriculture Organization of The United States. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em 14 de Dezembro de 2018.
- FDA, 2001. U.S. Food & Drug Administration. Food Code 2001. Disponível em: <<https://www.fda.gov/food/fda-food-code/food-code-2001>>. Acessado em 9 de Fevereiro de 2018.
- FDA, 2019. US Food and Drug Administration. Guidance & Regulation by Topic (Food and Dietary Supplements). Disponível em: <<https://www.fda.gov/food/guidance-documents-regulatory-information-topic-food-and-dietary-supplements/bottled-watercarbonated-soft-drinks-guidance-documents-regulatory-information>>. Acesso em: 12 de Março de 2019.
- FERMAN, 2003. Ferman, R. K. S. HACCP e as Barreiras Técnicas. Ponto Focal de Barreiras Técnicas às exportações. Jan. 2003. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/producao intelectual/obras_intelectuais/100_obraIntelectual.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2018.
- FIGUEIREDO, V. F. D., COSTA NETO, P. L. D. O., 2001, “Implantação do HACCP na indústria de alimentos”, *Gestão & Produção*, v. 8, n.1, pp.100-111.
- FUCHS, M., KOSTNER, M., 2016, “Antecedents and consequences of firm’s export marketing strategy”, *Management Research Review*, v. 39, n. 3, pp.329–355.
- GEI, 2018. ACS, Z., SZERB, L., AUTIO, E., 2018, “The global entrepreneurship index”. In: *Global Entrepreneurship and Development Index 2016*, pp. 19-38, Springer, Cham.
- GELDERMAN, J.; RENTZ, 2000, “O. Bridging the Gap between American and European MADM – Approaches”. In: 510º Encontro do Grupo Europeu de Trabalho em “Multicriteria Aid for Decisions”, Maio.
- GHEMAWAT, P., 2001, “Distance still matters”, *Harvard business review*, v. 79, n. 8, p. 137-147.
- GHEMAWAT, P., 2007, *Redefining Global Strategy. Crossing Borders in a World Where Differences Still Matter*, Boston, MA- Harvard Business School Press.

GHOSH, S., ROY, S., BANDYOPADHYAY, S. K., 2012, "A tutorial review on Text Mining Algorithms", *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, v. 1, n. 4, pp. 7.

GIL, A. C., 2002, *Como elaborar projetos de pesquisa*, 4 ed. São Paulo, Atlas.

GODSELL, J., DIEFENBACH, T., CLEMMOW, C., TOWILL, D., CHRISTOPHER, M., 2011, "Enabling supply chain segmentation through demand profiling", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 41, n. 3, pp. 296-314.

GOMES, CASSERES, B., 1997, "Alliance strategies of small firms". *Small Business Economics*, v. 9, n. 1, pp. 33-44.

GOMES, L. F. A. M., 2007, *Teoria da Decisão*. 1 ed. São Paulo, Thomson Learning.

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

GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G. e CARIGNANO, C., 2004, *Tomada de Decisões em Cenários Complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão*. São Paulo, Pioneira Thomson Learning.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, F. S. C., 2014, *Tomada de Decisão Gerencial: enfoque multicritério*. Editora Atlas. São Paulo.

GOMES-CASSERES, B., 1997, "Alliance strategies of small firms", *Small Business Economics*, v. 9, n. 1, pp. 33-44.

GOODWIN, P., WRIGHT, G., 2014, *Decision analysis for management judgment*. 5 ed. Chichester, John Wiley & Sons.

GOOGLE SCHOLAR, 2018. Google Scholar. Disponível em: <scholar.google.com.br>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2018.

GOV-UK, 2019. United Kingdom Government. Food, catering and retail. Labeling and handling food, transporting, food safety. Disponível em: <<https://www.gov.uk/browse/business/food>>. Acesso em: 14 de Maio de 2019.

GUNASEKARAN, A., PATEL, C., TIRTIROGLU, E., 2001, "Performance measures and metrics in a supply chain environment", *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, n. 1-2, pp. 71-87.

HADJIKHANI, A., JOHANSON, J., 1999, "The internationalization process of the firm", *International Business Review*, v. 8, n. 5-6, pp. 661.

HAKANSON, L., AMBOS, B., 2010, "The antecedents of psychic distance", *Journal of International Management*, v.16, n. 3, pp. 195-210.

HESSE, M., RODRIGUE, J. P., 2004, "The transport geography of logistics and freight distribution", *Journal of transport geography*, v. 12, n. 3, pp. 171-184.

HESSELS, J., PARKER, S. C., 2013, “Constraints, internationalization and growth: A cross-country analysis of European SMEs”, *Journal of World Business*, v. 48, n. 1, pp. 137-148.

HOFSTEDE, G., 1980, *Culture's consequences: International differences in work-related values*. Beverly Hills, Sage Publications.

HOFSTEDE, G., 1984, *Culture's consequences: International differences in work-related values*. 5 ed., Sage.

HOKISSOM, R. E., EDEN, L., LAU, C. M., WRIGHT, M., 2000, “Strategy in emerging economies”, *Academy of management journal*, v. 43, n. 3, pp. 249-267.

HUSSIN, A. M. R., ALIAS, R. A., ISMAIL, K., 2013, “Cost management skills among the owners of Malaysian small and medium enterprises (SMEs) in the era of globalisation”, *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, v. 20, n. 2, pp. 205-213.

IBGE, 2018. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em :<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2018.

IEF, 2017. MILLER, T., KIM, A. B., HOLMES, K. (2010). 2017 Index of Economic Freedom, Washington, DC, Heritage Foundation/Wall St. Journal. Disponível em: <<https://www.heritage.org/international-economies/report/2017-index-economic-freedom-trade-and-prosperity-risk>>. Acesso em 03 de novembro de 2018.

ITC, 2018. Trade statistics for international business development. Disponível em: <<https://www.trademap.org/Index.aspx>>. Acesso em 14 fev. 2018.

IVRY, T., 2010, “Kosher medicine and medicalized halacha: na exploration of triadic relations among Israeli rabbis, doctors, and infertility patients”, *Am. Ethnol*, v. 37, pp. 662-680.

JIA, S. S., 2020, “Motivation and satisfaction of Chinese and US tourists in restaurants: A cross-cultural text mining of online reviews”, *Tourism Management*, v. 78, pp. 104071.

JOHANSON, J., VAHLNE, J. E. ,1990, “The mechanism of internationalisation”, *International marketing review*, v. 7 , n. 4 (Jan.), pp. 11-24.

JOHANSON, J., VAHLNE, J. E., 1977, “The internationalization process of the firm— a model of knowledge development and increasing foreign market commitments”, *Journal of International Business Studies*, v. 8, n. 1, pp. 23-32.

JOHANSON, J., WIEDERSHEIM-PAUL, F., 1975, “The internationalization of the firm—four swedish cases 1”, *Journal of management studies*, v.12, n. 3, pp. 305-323.

JOLLIFFE, I. T., 1986, *Principal components analysis*. New York, NY, Springer.

JOSHI, A., KAUR, R., 2013, “A review: Comparative study of various clustering techniques in data mining”, *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, v. 3, n. 3, pp. 55–7.

JOUVE, J. L. ,1998, “Principles of food safety legislation”, *Food Control*, v. 9, n. 2-3, pp. 75–81.

KAMM, J. B., SHUMAN, J. C., SEEGER, J. A., NURICK, A. J., 1989, “Are well-balanced entrepreneurial teams more successful?”, *Babson College Entrepreneurship Research conference*, St. Louis University.

KEENEY, R. L., 1992, *Value- focused thinking: A path to creative decision making*, Keeney, R. L., Cambridge, MA, Harvard University Press.

KEENEY, R. L.; RAIFA, H., 1976, *Decisions With Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. USA, John Wiley & Sons.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H., 1999, *Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999.

KENG, K. A., JIUAN, T. S., 1989, “Differences between small and medium sized exporting and non- exporting firms: Nature or nurture”, *International Marketing Review*, v. 6, n. 4, pp. 27-40.

KLEINSCHMIDT, E. J., COOPER, R. G., 1988, “The performance impact of an international orientation on product innovation”, *Marketing*, v. 22, n. 10, pp. 56-71.

KNIGHT, G., 2000, “Entrepreneurship and marketing strategy: the SME under globalization”, *Journal of International Marketing*, v. 8, n. 2, pp. 12-32.

KOGUT, B., SINGH, H., 1988, “The effect of national culture on the choice of entry mode”, *Journal of International Business Studies*, v. 19, n. 3, pp. 411–432.

KOHONEN, T., 1989, *Self-organizing feature maps. In Self-organization and associative memory*, Berlin, Heidelberg, Springer.

KOHONEN, T., 1990, “The self-organizing map”, *Proceedings of the IEEE*, v. 78, n. 9, pp. 1464-1480.

KOHONEN, T., 2001, *Self-Organizing Maps*. 3 ed. Berlin, Heidelberg, Springer.

KOTLER, P., ARMSTRONG, G., 2003, *Fundamentos de marketing*, 3 ed. Pearson, Prentice Hall.

KRUGMAN, P. R., KRUGMAN, P.,1996, *The self-organizing economy*, 1 ed., Oxford, Wiley-Blackwell.

KUIVALAINEN, O., SUNDQVIST, S., PUUMALAINEN, K., CADOGAN, J. W., 2004, “The effect of environmental turbulence and leader characteristics on international performance: are knowledge- based firms different?”, *Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, v. 21, n. 1, pp. 35-50.

KUIVALAINEN, O., SUNDQVIST, S., SERVAIS, P., 2007, “Firms’ degree of born-globalness, international entrepreneurial orientation and export performance”, *Journal of World Business*, v. 42, n. 3, pp. 253-267.

KUMAR, S., BUDIN, E. M., 2006, "Prevention and management of product recalls in the processed food industry: a case study based on an exporter's perspective", *Technovation*, v.26, n 5-6, pp. 739-750.

LEE, H. L., 2004, "The triple-A supply chain", *Harvard business review*, v. 82, n. 10, pp. 102-113.

LEONIDOU L. C., KATSIKEAS C. S., SAMIEE S., 2002, "Marketing strategy determinants of export performance: a meta-analysis", *Journal of Business research*, v. 55, n. 1, pp. 51-67.

LEONIDOU, L.C., BARNES, B.R., SPYROPOULOU, S., KATSIKEAS, C.S. , 2010, "Assessing the contribution of leading mainstream marketing journals to the international marketing discipline", *International Marketing Review*, v. 27, n. 5, pp. 491-518.

LLOYD, S., 1982, "Least squares quantization in PCM", *IEEE transactions on information theory*, v. 28, n. 2, pp. 129-137.

LORENTZ, H., KITTIPANYA-NGAM, P., SING SRAI, J., 2013, "Emerging market characteristics and supply network adjustments in internationalising food supply chains", *International Journal of Production Economics*, v. 145, n. 1(Abril), pp. 220-232.

LPI, 2018. Logistics Performance Index. Disponível em: <<https://lpi.worldbank.org/>>. Acesso em: 20 de Junho de 2018.

LU, J. W., BEAMISH, P. W., 2001, "The internationalization and performance of SMEs", *Strategic Management Journal*, v.22, n.6-7(Junho), pp. 565-586.

LU, J. W., BEAMISH, P. W., 2002, "The internationalization and growth of SMEs", *Strategic Management Journal*, v. 22, n.6-7, pp. 565-586.

LUOSTARINEN, R., 1979, *Internationalization of the firm: an empirical study of the internationalization of firms with small and open domestic markets with special Emphasis on lateral rigidity as a behavioral characteristics in strategic decision making*. Helsinki School of Economics.

LYTTON, T.D., 2013, *Kosher Private Regulation in the Age of Industrial Food*. Cambridge, Harvard University Press.

MACHARIS, C., BRANS, J. P., MARESCHAL, B., 1998, "The GDSS promethee procedure", *Journal of decision systems*, v. 7, n. 4, pp. 283-307.

MACQUEEN, J., 1967, "Some methods for classification and analysis of multivariate observations". In: *Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability*, v. 1, n. 14, pp. 281-297.

MADHULATHA, T. S, 2012, "An overview on clustering methods", *IOSR Journal of Engineering*, v. 2, n. 4 (Apr.), pp. 719-725.

MAJOCCHI, A., BACCHIOCCHI, E., MAYRHOFER, U., 2005, “Firm size, business experience and export intensity in SMEs: A longitudinal approach to complex relationships”, *International Business Review*, v.14, n.6, pp. 719-738.

MARESCHAL, B., BRANS, J. P., VINCKE, P., 1984, *PROMETHEE: A new family of outranking methods in multicriteria analysis*. Bruxelas, ULB--Universite Libre de Bruxelles.

MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. AA; MACHADO, J. R., 2004, *Negociação internacional*, 1 ed. ATLAS.

MCDOUGALL, P. P., OVIATT, B. M., 1996, “New venture internationalization, strategic change, and performance: A follow-up study”, *Journal of business venturing*, v. 11, n.1, pp. 23-40.

MCDOUGALL, P. P., OVIATT, B. M., 2000, “*International Entrepreneurship: The Intersection of Two Research Paths*. *Academy of Management Journal*”, v. 43, n. 5, pp. 902–906.

MCDOUGALL, P. P., SHANE, S., OVIATT, B. M., 1994, “Explaining the formation of international new ventures: The limits of theories from international business research”, *Journal of business venturing*, v. 9, n. 6, pp. 469-487.

MDIC, 2018. Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/series-historicas>>. Acesso em 14 de Março de 2018.

MEYER, D., HORNIK, K., FEINERER, I., 2008, “Text mining infrastructure in R”, *Journal of statistical software*, v. 25, n. 5, pp.1-54.

MILLER, D., 1992, “The generic strategy trap”, *Journal of Business Strategy*, v. 13, n. 1(Fev.), p. 37-41.

MOEN, Ø., GAVLEN, M., ENDRESEN, I., 2004, "Internationalization of small, computer software firms", *European Journal of Marketing*, v. 38, n. 9-10, pp. 1236 – 1251.

MORGAN, N., KALEKA, A., KATSIKEAS, C., 2004, “Antecedents of Export Venture Performance: A Theoretical Model and Empirical Assessment”, *Journal of Marketing*, v. 68, n. 1, pp. 90-108.

MTB, CAGED, 2018. Ministério do Trabalho – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. Geração de empregos e valor remunerado médio por setor e subsetor. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/index.php/rais>>. Acesso em 23 de Fevereiro de 2018.

MTB/RAIS, 2018. Ministério do Trabalho – Portal Anual de Informações Sociais. Disponível em: <<http://www.dados.gov.br/organization/ministerio-do-trabalho-mtb>>. Acesso em 23 de Fevereiro de 2018.

NORTH, D. C., 1990, “A transaction cost theory of politics”, *Journal of theoretical politics*, v. 2, n. 4, pp. 355-367.

OANDA, 2018. Histórico de Taxa de câmbio. Disponível em: <<https://www1.oanda.com/currency/>>. Acesso em: 14 de Junho de 2018.

O'CASS, A., WEERAWARDENA, J., 2009, "Examining the role of international entrepreneurship, innovation and international market performance in SME internationalisation", *European journal of marketing*, v. 43, n. 11-12, pp. 1325-1348.

OECD, 2018. The Observatory of Economic complexity. Acessado em 14 de Março de 2018. Disponível em: <https://atlas.media.mit.edu/>

O'FARRELL, P. N., WOOD, P. A., 1994, "International market selection by business service firms: Key conceptual and methodological issues" *International Business Review*, v. 3, n. 3, pp. 243-261.

OJALA, A., 2008, *Internationalization of software firms. Finnish small and medium-sized software firms in Japan*. PhD. thesis. Jyväskylä studies in computing. University of Jyväskylä.

OJALA, A., TYRVAINEN, P., 2007, "Market entry and priority of small and medium-sized enterprises in the software industry: An empirical analysis of cultural distance, geographical distance, and market size", *Journal of International Marketing*, v. 15, n. 3, pp. 123- 149.

OJALA, A., TYRVAINEN, P., 2008, "Market entry decisions of US small and medium-sized software firms", *Management Decision*, v. 46, n. 2, pp. 187-200.

OVIATT, B. M., MCDUGALL, P. P., 1994, "Toward a theory of international new ventures", *Journal of international business studies*, v. 25, n. 1, pp. 45-64.

PAPADOPOULOS, N., CHEN, H., THOMAS, D. R., 2002, "Toward a tradeoff model for international market selection" *International Business Review*, v. 11, n. 2, pp. 165-192.

PATEL, K. A., THAKRAL, P., 2016, "The best clustering algorithms in data mining". In: *2016 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP)*, IEEE, pp. 2042-2046, India, April.

PENG, M.W., 2002, "Towards an institution-based view of business strategy", *Asia Pacific Journal of Management*, v. 19, n. 2-3, pp. 251-67.

PETA, C.; KAILASAPATHY, 1995, "K. HACCP – its role in dairy factories and the tangible benefits gained through its implementation", *The Australian Journal of Dairy Technology*, v. 50, n. 2 (Nov), pp. 74-78.

PORTER, Michael E., 1993, *A vantagem competitiva das nações*, 13 ed. Brasil, Campus.

PRATER, E., BIEHL, M., SMITH, M. A., 2001, "International supply chain agility- Tradeoffs between flexibility and uncertainty", *International journal of operations & production management*, v. 21, n. 5-6, pp. 823-839.

PRATER, E., BIEHL, M. SMITH, M., 2001, "International supply chain agility - Tradeoffs between flexibility and uncertainty", *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, n. 5-6, pp. 823-839.

RAGASA *et al.*, 2011, "Are Food Certification Costs Misestimated? Exporter- Perspective on the European Standard", *Journal of Agricultural Economics*, v. 62, n. 3, pp. 669-689.

RAGASA, C., THORNSBURY, S., BERNSTEN, R., 2011, " Delisting from EU HACCP certification: Analysis of the Philippine seafood processing industry", *Food Policy*, v.36, n. 5, pp. 694-704.

RAHAMAN, M., UDDIN, M., LODORFOS, G., 2017, "Barriers to enter in foreign markets: Evidence from SMEs in emerging market", *International Marketing Review*, v. 34, n, 1, 68–86.

RAHMAN, M., UDDIN, M., LORDOFOS, G., 2017, Barriers to enter into foreign markets: Evidence from SMEs in emerging market. *International Marketing Review*, v. 34, n. 1, pp. 68-86.

RENCHER, A. C., 1995, *Methods of Multivariate Analysis*, New York, Wiley.

REUBER, A. R., FISCHER, E., 1997, "The influence of the management team's international experience on the internationalization behaviors of SMEs", *Journal of International Business Studies*, v. 28, n. 4, pp. 807-825.

REUBER, A. R., FISCHER, E., 1997, "The influence of the management team's international experience on the internationalization behaviors of SMEs", *Journal of International Business Studies*, v. 28, n. 4, pp. 807-825.

RONEN, S., SHENKAR, O., 1985, "Clustering countries on attitudinal dimensions: A review and synthesis", *Academy of Management Review*, v. 10, n. 3, pp. 435-454.

ROOT, F. R., 1994, *Entry Strategies for International Markets*. 2 ed. Lexington MA, Lexington Books.

ROTHAERMEL, F.T., KOTHA, S. AND STEENSMA, H.K., 2006, "International market entry by US internet firms: an empirical analysis of country risk, national culture, and market size", *Journal of Management*, v. 32, n. 1, pp. 56-82.

ROUSSEEUW, P. J., 1987, "Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis", *Journal of computational and applied mathematics*, v. 20, pp. 53-65.

ROUSSEEUW, P. J., KAUFMAN, L., 1990, *Finding groups in data*. Hoboken, Wiley Online Library.

ROY, A., SEKHAR, C., VYAS, V., 2016, "Barriers to internationalization: A study of small and medium enterprises in India", *Journal of International Entrepreneurship*, v. 14, n. 4, pp. 513-538.

ROY, B., 1968, “Classement et choix en presence de points de vue multiples (la methode ELECTRE)”, *Revue d’Informa-tique et de recherché opérationelle*, v. 6, n. 8, p. 57-75.

ROY, B., 1971, “Problems and methods with multiple objective functions”, *Mathematical programming*, v.1, n. 1, pp. 239-266.

ROY, B., 1985, *Méthodologie Multicritère D’Aide à la Décision*. Economica.

ROY, B., HUGGONNARD, J. C., 1982, “Ranking of suburban line extension projects on the Paris metro system by a multicriteria method”, *Transportation Research Part A: General*, v. 16, n. 4, pp. 301-312.

ROY, B., SKALKA, J., 1985, *ELECTRE IS: Aspécts methodologiques et guide dutilization*. Ed. Cahier du LAMSADE. Paris, Université de Paris-Dauphine, LAMSADE.

ROY, B., VANDERPOOTEN, D., 1996, “The European school of MCDA: Emergence, basic features and current works”, *Journal of Multi- Criteria Decision Analysis*, v. 5, n. 1, pp. 22-38.

ROY, B.; BERTIER, P., 1973, “La méthode ELECTRE II: une application au média-planning”. In: ROSS, M. (Ed.). Amsterdam, North-Holland Publishing Company, p. 291-302.

SAATY, T. L., 1980, *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill.

SAATY, T., 2009, “Extending the Measurement of Tangibles to Intangibles”, *International Journal of Information Technology & Decision Making*, v. 8, n. 1, pp.7-27.

SALIBA, C.G., 2009, Priorização de Projetos em Petroquímica: Análise multicritério pelo Método Todim. M.Sc. dissertação, FACULDADE DE ECONOMIA E FINANÇAS IBMEC PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

SASATANI, D., EASTIN, I. L., 2016, “Significant factors impacting export decisions of small-and medium-sized softwood sawmill firms in North America”, *Canadian journal of forest research*, v. 46, n. 1, pp. 67-76.

SCHWAB, K., 2017, *The Global Competitiveness Report 2017–2018*, Geneva, World Economic Forum.

SCIENCE DIRECT, 2018. Science Direct. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2018.

SEA-DISTANCES, 2018. Sea Distances. Disponível em: < <https://sea-distances.org/> >. Acesso em 14 de Março de 2018.

SEBRAE, 2013. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Anuário do trabalho na micro e pequena empresa 2013, p.17. Disponível em:

<www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf>. Acesso em: 03 de Março de 2018.

SEBRAE, 2016. “As micro e pequenas empresas na exportação brasileira: 1998-2015, Brasil.”, Fonseca, Paulo Jorge de Paiva. Brasília, SEBRAE.

SEBRAE, 2018. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Relatório de 2013. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/MPE_conceito_e_mpregados.pdf>. Acesso em 15 de Fevereiro de 2018.

SEIFERT, R. W., LANGENBERG, K. U., 2011, “Managing business dynamics with adaptive supply chain portfolios”, *European Journal of Operational Research*, v. 215, n. 3, pp. 551-562.

SEZGEN, E., MASON, K. J., MAYER, R., 2019, “Voice of airline passenger: A text mining approach to understand customer satisfaction”, *Journal of Air Transport Management*, v. 77, pp. 65-74.

SHENKAR, O., 2001, “Cultural distance revisited: Towards a more rigorous conceptualization and measurement of cultural differences”, *Journal of international business studies*, v. 32, n. 3, pp. 519-535.

SHEWCHUCK, J. P., 1998, “Agile manufacturing: one size does not fit all”. In: *Strategic management of the manufacturing value chain*, pp. 143-150, Springer, Boston, MA.

SILVA, E., 2014:3. “Meu Academic Workflow para Mapeamento Sistemático da Literatura”. Apresentação PowerPoint. Rio de Janeiro, PEP-Coppe/UFRJ.

SRAI, J. S., 2013, *Value-chain configurations of emerging country multinationals. In The Competitive Advantage of Emerging Market Multinationals*, Williamson PJ, Ramamurti R, Fleury A, Fleury MTL (eds), Cambridge University Press: Cambridge, U.K. Forthcoming.

SRAI, J. S., GREGORY, M., 2008, “A supply network configuration perspective on international supply chain development”, *International Journal of Operations & Production Management*, v. 25, n. 5, pp. 386-411.

STANK, T. P., DAUGHERTY, P. J., 1997, “The impact of operating environment on the formation of cooperative logistics relationships”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 33, n.1, pp. 53-65.

STATISTA (2018). Statista Market Forecast. Disponível em: <<https://www.statista.com/outlook/40000000/100/food/worldwide>>. Acesso em: 06 de Dezembro de 2018.

SWAMIDASS, P. M., NEWELL, W. T., 1987, “Manufacturing strategy, environmental uncertainty and performance: a path analytic model”, *Management science*, v. 33, n. 4, pp. 509-524.

SWENSETH, S. R., BUFFA, F. P., 1991, “Implications of Inbound Lead Time Variability for Just- in- Time Manufacturing”, *International Journal of Operations & Production Management*, v. 11, n. 7, pp. 37-48.

TERPSTRA, V., YU, C. M., 1988, “Determinants of foreign investment of US advertising agencies”, *Journal of International business studies*, v. 19, n. 1, pp. 33-46.

THE WORLD BANK, 2018. The World Bank Group. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/>>. Acesso em 14 de Maio de 2019.

TIBSHIRANI, R., WALTHER, G., & HASTIE, T., 2001, “Estimating the number of clusters in a data set via the gap statistic”, *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, v. 63, n. 2, pp. 411-423.

TRADE MAP, 2018. Trade statistics for international business development. Disponível em:< <https://www.trademap.org/Index.aspx>>. Acesso em: 17 de Novembro de 2018.

TSENG, S., 2009. A study on customer, supplier, and competitor knowledge using the knowledge chain model. *International Journal of Information Management*, v. 29, n. 6, pp. 488–496.

VAN DER VORST, J. G., BEULENS, A. J., 2002, “Identifying sources of uncertainty to generate supply chain redesign strategies”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 32, n. 6, pp. 409-430.

VANOLYA, N. M., JELOKHANI-NIARAKI, M., 2019, “The use of subjective–Objective weights in GIS-based multi-criteria decision analysis for flood hazard assessment: A case study in Mazandaran, Iran”, *GeoJournal*, v XX, n. xx (), pp. 1-20.

VERGARA, S. C., 2006, *Projetos e relatórios de pesquisa*. São Paulo, Atlas.

VERMA, MANISH *et al.*, 2012, “A comparative study of various clustering algorithms in data mining”, *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*, v. 2, n. 3, p. 1379-1384.

VINCKE, P., 1992, *Multicriteria Decision-aid*. New York, John Wiley.

WANG, Z., YUAN, H., GALE, F., 2009, “Costs of adopting a hazard analysis critical control point system: case study of a Chinese poultry processing firm”, *Review of Agricultural Economics*, v.31, n. 3, pp. 574-588.

WARD, D. M. *et al.*, 2015, “System and method for integrating a business environment with a process control environment”, U.S. Patent n. 5,463,555, Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

WELCH, L. S., LUOSTARINEN, R., 1988, “Internationalization: Evolution of a concept”, *Journal of general management*, v. 14, n. 2, pp. 34-55.

WELCH, L. S., LUOSTARINEN, R., 1988, “Internationalization: Evolution of a concept”, *Journal of general management*, v. 14, n. 2, pp. 34-55.

WHC, 2019. World Halal Conference 2019. Disponível em: <<http://whc.hdcglobal.com/2019/wh-conference/>>. Acesso em: 10 de Março de 2018.

WHEELER, C., IBEH, K., DIMITRATOS, P., 2008, “UK export performance research: review and implications”, *International Small Business Journal*, v.26, n. 2, pp. 207-239.

WIEDERSHEIM-PAUL, F., OLSON, H. C., WELCH, L. S., 1978, “Pre-export activity: The first step in internationalization”, *Journal of International Business Studies*, v. 9, n. 1, pp. 47-58.

WIEDERSHEIM-PAUL, F., OLSON, H. C., WELCH, L. S., 1978, “Pre-export activity: The first step in internationalization”, *Journal of International Business Studies*, v. 9, n. 1, pp. 47-58.

WTO, 2018. World Trade Organization. Tariff Analysis Online facility provided by WTO. Disponível em: <<http://tao.wto.org/report/ExportMarketV2.aspx>>. Acesso em: 16 de Agosto de 2018.

YAPRAK, A. (1985). A empirical study of the differences between small exporting and non- exporting US firms. *International Marketing Review*, v. 2, n. 2, pp. 72-83.

YAPRAK, A., 1985, “Na Empirical Study of the Differences Between Small Exporting and Non-Exporting US Firms”, *International Marketing Review*, v. 2, n. 2 pp. 72-83.

YIN, R. K., 2003, *Case study research: design and methods*. Thousand Oaks.

YU, W., 1992, “ELECTRE TRI (aspects méthodologiques et manuel d'utilisation)”. *Document- Université de Paris-Dauphine, LAMSADE*.

ZAHRA, S. A., IRELAND, R. D., HITT, M. A., 2000, “International expansion by new venture firms: International diversity, mode of market entry, technological learning, and performance”, *Academy of Management Journal*, v. 43, n. 5 (Out.), pp. 925-950.

APÊNDICE A. Matriz de Pontuação de inovação relativa às certificações demandadas por cada país alvo

país	Certificações									Pontuação
	HACCP	BRC	FSSC22000	Halal	Kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	
Austrália	haccp		fssc22000	halal	kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	16,00
Nova Zelândia	haccp		fssc22000	halal	kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	13,00
Uruguai	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Paraguai	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Argentina	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Chile	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Peru	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Colômbia	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Panama	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
USA	haccp		fssc22000	halal	kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	13,00
Canadá	haccp		fssc22000	halal	kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	13,00
México	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
África do sul	haccp		fssc22000	halal		organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
Japão	haccp		fssc22000			organic	gluten free	lactose free	non transgenic	9,00
Índia	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
China	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Indonésia	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Vietna	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00

Hong Kong	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Coréia do Sul	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Taiwan	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Cingapura	haccp					organic	gluten free	lactose free	non transgenic	6,00
Emirados Árabes	haccp			Halal		organic	gluten free	lactose free	non transgenic	8,00
Arábia Saudita	haccp			Halal		organic	gluten free	lactose free	non transgenic	8,00
Israel	haccp		fssc22000		kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
Egito	haccp			Halal		organic	gluten free	lactose free	non transgenic	8,00
Irã	haccp			Halal		organic	gluten free	lactose free	non transgenic	8,00
Itália	haccp	BRC			kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
Espanha	haccp	BRC			kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
Portugal	haccp	BRC			kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
Reino Unido	haccp	BRC			kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
França	haccp	BRC			kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
Holanda	haccp	BRC			kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
Suíça	haccp	BRC			kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
Suécia	haccp	BRC			kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
Rússia	haccp				kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	8,00
Turquia	haccp			Halal	kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	10,00
Alemanha	haccp	BRC			kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00
Grecia	haccp	BRC			kosher	organic	gluten free	lactose free	non transgenic	11,00

APÊNDICE B. Matriz de Pesos

Pesos dos indicadores(1-4)													
	B1	A2	A1	C	D	B2	F1	F2	F3	D2	G1	B3	Peso médio
CARACTERÍSTICAS DO CEO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CARACTERÍSTICAS INSTITUCIONAIS DO PAÍS DE DESTINO	2	2	4	3	2	2	2	4	2	3	4	2	2,6
DISTÂNCIA GEOGRÁFICA DO PAÍS ORIGEM-DESTINO	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1,2
CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3,4

CARACTERÍSTICAS DE LOGÍSTICA DO PAÍS DE DESTINO	DISTÂNCIA CULTURAL DO PAÍS DE ORIGEM EM RELAÇÃO AO DE DESTINO	CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS DO PAÍS DE DESTINO
4	1	3
3	2	4
2	4	4
1	2	2
2	1	3
3	1	3
3	2	4
3	2	4
3	4	2
1	3	4
4	1	4
1	1	4
2,5	2	2,8

APÊNDICE C. Questionário apresentado às empresas entrevistadas

Pesquisa sobre o Processo de Internacionalização de Pequena e Média Empresa da Indústria Alimentícia Brasileira

1) Qual(is) produto(s) sua empresa exporta?

2) Dentre o portfólio de produtos da sua empresa, qual é responsável pela maior parte da receita advinda de produtos vendidos para o exterior? Quais os atributos do seu produto?

3) O que motivou a realização de investimentos no exterior?

- Alternativa à recessão do Brasil
- Mercado doméstico saturado
- Efeito manada (muitas empresas do meu setor fizeram esse movimento)
- Aumento do market share
- Outros

4) Dentre a variedade abaixo de formas que uma empresa pode adotar para expandir globalmente, sua empresa optou por:

- exportação indireta, através de trading.
- exportação direta, utilizando intermediário do país alvo, agente ou representante exclusivo.
- exportação direta, utilizando intermediário do país alvo, agente ou representante não-exclusivo.
- exportação direta, utilizando intermediário do país alvo, distribuidor exclusivo.
- exportação direta, utilizando intermediário do país alvo, distribuidor não-exclusivo.
- filial direta, quando existe como escritório comercial no país de destino

Características do líder

1) Postura internacional

Os gerentes da sua empresa:

- Terceirizam o P&D para um laboratório ou escritório associado
- Desenvolvem internamente o P&D

- Realizam o P&D parte na empresa e parte terceirizada
- 2) Possui patentes registradas?
- 3) Os gerentes da sua empresa tem:
- Tendência a projetos com baixo risco (e taxas normais de retorno)
- Tendência a investimentos de maior risco (com chances de maiores taxas de retorno).
- 4) Os gerentes da sua empresa quando confrontados com incertezas externas:
- ...adotam uma postura cuidadosa de “esperar e ver” a fim de minimizar erros custosos.
- ...adotam uma postura “ousada e agressiva” para maximizar as oportunidades em potencial.
- 5) Tempo de experiência com negócios internacionais?
- 6) Quanto tempo de experiência o CEO possui em negócios internacionais?

Características da empresa

- 1) Com relação à constituição da empresa, ela é:
- familiar
- Ltda
- sa
- participação de capital estrangeiro
- 2) Qual a participação da receita de exportação nas receitas totais da empresa (em %)?
- 3) A sua empresa exporta a quantos anos?
- 4) Com que frequência de exportação?
- raramente
- às vezes
- regularmente
- 5) Em relação ao número de empregados da minha empresa:
- menor ou igual a 19
- entre 20 e 99

entre 100 e 499

6) A minha empresa investe em:

- Ações de marketing, localizadas de promoção
- Ações de marketing tipo degustações
- em programas de promoção à exportação, SEBRAE
- em programas de promoção à exportação, FIRJAN
- em programas de promoção à exportação, APEX
- em programas de promoção à exportação, ABBA
- em programas de promoção à exportação, ABIA
- em programas de promoção à exportação, BNDES

7) Para quais países a sua empresa exporta, e qual deles é o maior responsável pela sua receita com exportações?

Indicadores na escolha da atratividade de mercados internacionais

1) De 1(menor) a 4(maior), enumere o grau de importância de cada um dos fatores abaixo no seu processo de internacionalização de vendas:

- CARACTERÍSTICAS DO CEO(visão empreendedora do gestor no mercado externo, tempo de experiência com negócios internacionais, capacitação em comércio exterior)
- CARACTERÍSTICAS INSTITUCIONAIS DO PAÍS DE DESTINO (sistema judiciário, estrutura burocrática)
- DISTÂNCIA GEOGRÁFICA DO PAÍS ORIGEM-DESTINO (influência no custo de transporte)
- CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA (numero de contatos no exterior, tamanho da empresa, intensidade de inovação, custo e tempo de adaptação dos produtos às exigências do mercado estrangeiro)
- CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS DO PAÍS DE DESTINO (poder de compra do consumidor, tamanho do mercado consumidor, variação do câmbio, tributação sobre o produto, barreiras sanitárias).

() DISTÂNCIA CULTURAL DO PAÍS DE ORIGEM EM RELAÇÃO AO DE DESTINO(intensidade dos laços culturais, gosto do consumidor)

() CARACTERÍSTICAS LOGÍSTICAS DO PAÍS DE DESTINO (infra-estrutura dos transportes e TI, infra das rodovias, portos, custos de transporte utilizando os modais, pontualidade de transportes, qualidade, confiabilidade e pontualidade dos serviços de logística, rastreabilidade)

Ajustes na rede de suprimentos ao entrar em MERCADOS DESENVOLVIDOS ou EMERGENTES

1) Identifique as dificuldades (D) e as oportunidades(O) encontradas pela sua empresa ao operar em mercados DESENVOLVIDOS e EMERGENTES, tendo em vista:

a) os fornecedores de matéria-prima (Ex: Dificuldades: baixa disponibilidade ou qualidade da matéria-prima entre os fornecedores, ou flexibilidade deles, ou valores elevados ou demora na entrega, ou recursos limitados dos fornecedores em manter freezers (garantir temperatura e qualidade) para o suprimento, raro uso de TI entre os fornecedores varejistas. Oportunidades: utilizar parte dos fornecedores locais garante resposta rápida à demanda dos consumidores locais e/ou reduz a taxa sobre o produto final.)

b) os distribuidores (Ex: Dificuldades: baixo comprometimento do distribuidor, ou expertise no produto comercializado, ou baixa taxa de recobrimento do mercado varejista, ou alto custo de transação na distribuição dos produtos, ou má-vontade de compartilhar informação, comércios varejistas sem infra-estrutura de conservação da temperatura dos produtos perecíveis. Oportunidades: crescimento do varejo moderno com distribuição direta(O))

c) os provedores de serviços logísticos terceirizados (Ex: Dificuldades: inconfiabilidade da infra-estrutura de transportes, ocasionando alta taxa de estragos e perdas durante o trajeto ao cliente, ou altos custos dos serviços logísticos aumentando em muito o valor final do produto, ou disponibilidade pobre de serviços logísticos de qualidade. Oportunidades: crescimento de varejo moderno com distribuição direta).

d) o contexto da geografia do país alvo e logística (Ex: Dificuldades: em função de longas distâncias entre os mercados consumidores, longos lead time de transporte, afeta o abastecimento da matéria-prima e a distribuição do produto ao mercado consumidor;

infra-estrutura de transportes pobre no geral; TI subdesenvolvida bem como a infra-estrutura de telecomunicações.)

e) o contexto Institucional e econômico do país alvo (Ex: Dificuldades: Política de Importação restritiva, isto é permitida somente através de tradings e distribuidores, proibida a participação direta no mercado(D); Inclusão/Modificação de barreiras sanitárias que restringem ainda mais a importação do produto(D); Flutuações de preço da matéria-prima no mercado local(câmbio); Falta de compartilhamento de informações pelos distribuidores, devido à cultura tradicional de negócios. Oportunidades: utilizar parte dos fornecedores locais reduz a taxaço sobre os produtos importados e/ou permite a livre negociação com clientes locais sem a obrigação de intermediário(O)).

2) Quais as mudanças na cadeia de suprimentos que sua empresa implementou(ou planeja), a fim de superar as dificuldades ou aproveitar as oportunidades listadas acima, encontradas ao operar em países emergentes ou desenvolvidos? (Exemplo: modificações do modo de abastecimento, nos processos de manufatura, na terceirização ou internalização de algumas operações, na coordenação entre parceiros da rede de operações.)

3) Essas mudanças estratégicas são na forma de:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Decisões de investimento. | <input type="checkbox"/> Mudanças em processos |
| <input type="checkbox"/> Decisões de desinvestimento. | <input type="checkbox"/> Mudanças em políticas |
| <input type="checkbox"/> Implementação de projetos | <input type="checkbox"/> Mudanças de projetos |

4) Como os indicadores de performance listados abaixo mudaram em sua empresa, em função das alterações implementadas na rede de suprimentos discutidas acima ?

	Piorou	Melhorou	Igual
performance de abastecimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
performance de fabricação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
performance de entrega	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
serviço e satisfação do consumidor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5) Marcar quais as certificações, que a sua empresa precisou atender e seu respectivo grau de dificuldade e custo de implementação, (baixo 1- alto 3) a fim de exportar para seus mercados alvos no exterior:

certificações	peso	certificações	peso	certificações	peso
Gluten Free		FDA		Organic	
Lactose Free		HACCP		Koscher	
Non-Transgenic		ISO 9000		Halal	

Diferenças Culturais

1) Foram feitas diversificações no seu produto a fim de atender aos diferentes gostos do mercado consumidor estrangeiro? Se sim, em quais mercados isso foi necessário? E quais modificações foram implementadas?

APÊNDICE D. Matriz indicadores, antes do escalamento

países	Empreendedorismo	Intensidade inovação organizacional	Tamanho vertical do mercado do produto	Taxa de cambio	PIB per capita	PIB, PPP	Políticas de importação	LPI	Dimensões culturais Hofstede	Gosto do consumidor	Instituições	Sistema judiciário	Estrutura burocrática	Distância geográfica
Australia	75,5	13	509884	0,07	48460,05	1157297,89	85,4	3,75	2	1	5,4	93,4	89,1	8569
Nova Zelândia	75,5	13	138110	0,04	41109,01	196151,7	82,46	3,88	2,25	1	6,1	88,4	91,5	6709
Uruguai	35	6	28297	0,05	22562,46	77992,79	65,13	2,69	0,61	0	4,6	67	74,4	901
Argentina	24	6	8392	0,19	20786,68	920247,93	61,76	2,89	0,48	3	3,3	44,5	56,2	972
Chile	58,5	6	99235	0,04	24634,97	434847,54	81,23	3,32	0,69	0	4,5	63,4	72,4	3798
Peru	28,4	6	22172	0,04	13434,13	432115,17	74,03	2,69	0,43	0	4,2	33,5	69,2	5253
Colombia	38,2	6	46249	0,11	14552,01	714003,25	77,2	2,94	0,54	0	3,2	36,4	78,6	4199
USA	83,6	13	4160361	0	59531,66	19390604	83,9	3,89	1,99	1	5,9	76,9	82,7	4675
Canada	79,2	13	1493564	0,06	46704,89	1702434,6	82,7	3,73	1,42	1	5,4	77,1	81,8	4931
Mexico	26,4	6	249758	0,05	18258,1	2344197,16	74,33	3,05	0,6	0	3,2	39	67,5	5442
africa do sul	32,9	11	75638	0,07	13497,99	765567,48	57,2	3,38	0,86	0	3,81	65,9	65,1	3604
Japao	51,5	9	726802	0,11	43278,99	5562821,81	70,76	4,03	2,45	1	5,41	73,2	81,7	11314
India	28,4	6	16376	0,03	7055,55	9448658,81	50,8	3,18	0,44	2	4,4	54,3	56,4	7747
China	41,1	6	357267	0	16806,74	23300782,88	39,4	3,61	1,06	2	4,4	65,4	54,9	11285
Indonesia	20,7	6	56336	0,07	12283,62	3242768,58	60,16	3,15	0,44	2	4,3	45,2	57,3	9182
Vietna	23,2	6	51777	0,02	6775,83	647368,43	47,9	3,27	0,79	2	3,79	36,3	63,2	9869
Hong Kong	67,3	6	399527	0	61540,16	454886,39	90	3,92	0,75	0	5,7	84,3	96,3	10274
Coréia do Sul	54,2	6	447334	0	38335,27	1969105,86	73,46	3,61	0,45	0	4,04	63,7	90,7	11325
Cingapura	52,7	6	228523	0,03	93905,42	527021	85	4	1,64	0	5,7	90,9	90,9	8968
Emirados Árabes	53,5	8	405546	-0,03	73878,47	694468,31	61,43	3,96	0,42	0	5,9	83,4	79,9	8111

Arabia Saudita	40,2	8	328421	0	53844,74	1773549,39	56,06	3,01	0,68	0	5,01	60,2	74	7013
Egito	25,9	8	4521	0,26	11582,59	1129918,54	60,3	2,82	0,16	2	3,9	52,5	71,5	6600
Ira	26,8	8	1523	0,17	20949,94	1700355,86	21,5	2,85	0,14	2	3,7	35,3	64,3	8062
Italia	41,4	11	807441	0,04	39426,94	2410984,93	73,96	3,74	1,25	1	3,5	60,9	70,3	5224
Espanha	45,3	11	640560	0,04	37997,85	1773972,35	80,63	3,83	0,36	1	4,1	62	66,3	4614
Portugal	48,8	11	269196	0,04	31672,71	331445,57	72,3	3,64	0,83	1	4,4	70,1	83,2	4410
Reino Unido	77,8	11	2096283	0,04	43268,78	2896832,82	85,63	3,99	2,46	1	5,5	93,8	91,1	5690
França	68,5	11	1739596	0,04	42850,39	2871263,87	75,63	3,84	0,63	1	4,8	72,7	80,2	5078
Holanda	68,1	11	1063596	0,04	52503,27	907032,53	85,63	4,02	2,54	1	5,76	74,1	80,5	5458
Suica	80,4	11	472426	0,01	64712,13	550346,35	88,33	3,9	1,57	1	5,93	82,1	75,7	5566,62
Suecia	73,1	11	421221	0,04	50208,16	504088,43	83,96	4,05	3,78	1	5,59	88,2	89,3	6613
Russia	25,2	8	282377	0,08	25533	3749283,68	46,46	2,76	0,86	1	3,75	46,9	77	7256
Turquia	44,5	10	48637	0,14	26504,94	2254113,94	71,2	3,15	0,17	0	3,85	54,5	63,3	6177
Alemanha	65,9	11	2108552	-0,02	50638,89	2254113,94	78,96	4,2	1,33	1	5,3	78	86,1	5683

APÊNDICE E. Matriz indicadores após o escalamento

países	Empreendedorismo	Intensidade inovação organizacional	Tamanho vertical do mercado do produto	Taxa de cambio	PIB per capita	PIB, PPP	Políticas de importação	LPI	Dimensões culturais Hofstede	Gosto do consumidor	Instituições	Sistema judiciário	Estrutura burocrática	Distância geográfica
Australia	0,871	1,000	0,122	0,345	0,478	0,046	0,933	0,702	0,511	0,333	0,759	0,993	0,826	0,736
Nova Zelandia	0,871	1,000	0,033	0,241	0,394	0,005	0,890	0,788	0,580	0,333	1,000	0,910	0,884	0,557
Uruguai	0,227	0,000	0,006	0,276	0,181	0,000	0,637	0,000	0,129	0,000	0,483	0,556	0,471	0,000
Argentina	0,052	0,000	0,002	0,759	0,161	0,036	0,588	0,132	0,093	1,000	0,034	0,182	0,031	0,007
Chile	0,601	0,000	0,023	0,241	0,205	0,015	0,872	0,417	0,151	0,000	0,448	0,496	0,423	0,278
Peru	0,122	0,000	0,005	0,241	0,076	0,015	0,767	0,000	0,080	0,000	0,345	0,000	0,345	0,417
Colombia	0,278	0,000	0,011	0,483	0,089	0,027	0,813	0,166	0,110	0,000	0,000	0,048	0,572	0,316
USA	1,000	1,000	1,000	0,103	0,605	0,832	0,911	0,795	0,508	0,333	0,931	0,720	0,671	0,362
Canada	0,930	1,000	0,359	0,310	0,458	0,070	0,893	0,689	0,352	0,333	0,759	0,723	0,650	0,387
Mexico	0,091	0,000	0,060	0,276	0,132	0,098	0,771	0,238	0,126	0,000	0,000	0,091	0,304	0,436
africa do sul	0,194	0,714	0,018	0,345	0,077	0,030	0,521	0,457	0,198	0,000	0,210	0,537	0,246	0,259
Japao	0,490	0,429	0,174	0,483	0,419	0,236	0,719	0,887	0,635	0,333	0,762	0,658	0,647	0,999
India	0,122	0,000	0,004	0,207	0,003	0,404	0,428	0,325	0,082	0,667	0,414	0,345	0,036	0,657
China	0,324	0,000	0,086	0,103	0,115	1,000	0,261	0,609	0,253	0,667	0,414	0,529	0,000	0,996
Indonesia	0,000	0,000	0,013	0,345	0,063	0,136	0,564	0,305	0,082	0,667	0,379	0,194	0,058	0,794
Vietna	0,040	0,000	0,012	0,172	0,000	0,025	0,385	0,384	0,179	0,667	0,203	0,046	0,200	0,860
Hong Kong	0,741	0,000	0,096	0,103	0,629	0,016	1,000	0,815	0,168	0,000	0,862	0,842	1,000	0,899
Coréia do Sul	0,533	0,000	0,107	0,103	0,362	0,081	0,759	0,609	0,085	0,000	0,290	0,501	0,865	1,000
Cingapura	0,509	0,000	0,055	0,207	1,000	0,019	0,927	0,868	0,412	0,000	0,862	0,952	0,870	0,774
Emirados Árabes	0,521	0,286	0,097	0,000	0,770	0,027	0,583	0,841	0,077	0,000	0,931	0,828	0,604	0,692

Arabia Saudita	0,310	0,286	0,079	0,103	0,540	0,073	0,505	0,212	0,148	0,000	0,624	0,443	0,461	0,586
Egito	0,083	0,286	0,001	1,000	0,055	0,045	0,566	0,086	0,005	0,667	0,241	0,315	0,401	0,547
Ira	0,097	0,286	0,000	0,690	0,163	0,070	0,000	0,106	0,000	0,667	0,172	0,030	0,227	0,687
Italia	0,329	0,714	0,194	0,241	0,375	0,100	0,766	0,695	0,305	0,333	0,103	0,454	0,372	0,415
Espanha	0,391	0,714	0,154	0,241	0,358	0,073	0,863	0,755	0,060	0,333	0,310	0,473	0,275	0,356
Portugal	0,447	0,714	0,064	0,241	0,286	0,011	0,742	0,629	0,190	0,333	0,414	0,607	0,684	0,337
Reino Unido	0,908	0,714	0,504	0,241	0,419	0,121	0,936	0,861	0,637	0,333	0,793	1,000	0,874	0,459
França	0,760	0,714	0,418	0,241	0,414	0,120	0,790	0,762	0,135	0,333	0,552	0,650	0,611	0,401
Holanda	0,754	0,714	0,255	0,241	0,525	0,036	0,936	0,881	0,659	0,333	0,883	0,673	0,618	0,437
Suica	0,949	0,714	0,113	0,138	0,665	0,020	0,976	0,801	0,393	0,333	0,941	0,806	0,502	0,448
Suecia	0,833	0,714	0,101	0,241	0,498	0,018	0,912	0,901	1,000	0,333	0,824	0,907	0,831	0,548
Russia	0,072	0,286	0,068	0,379	0,215	0,158	0,364	0,046	0,198	0,333	0,190	0,222	0,534	0,610
Turquia	0,378	0,571	0,011	0,586	0,226	0,094	0,726	0,305	0,008	0,000	0,224	0,348	0,203	0,506
Alemanha	0,719	0,714	0,507	0,034	0,503	0,094	0,839	1,000	0,327	0,333	0,724	0,738	0,754	0,459