

**Marcelo Leandro de Borba**

**Framework de Caracterização da Vantagem Comparativa dos Sistemas Regionais de Inovação por intermédio de indicadores de Complexidade Econômica:**

**Estudo de caso dos Sistemas Regionais de Inovação da Microrregião Chapecó e Microrregião Joinville do Estado de Santa Catarina**

Tese submetida ao Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Título de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Neri dos Santos  
Co-orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Fernando A. Gauthier

**Florianópolis  
2017**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Borba, Marcelo Leandro de  
Framework de Caracterização da Vantagem  
Comparativa dos Sistemas Regionais de Inovação por  
intermédio de indicadores de Complexidade Econômica  
: Estudo de caso dos Sistemas Regionais de Inovação  
da Microrregião Chapecó e Microrregião Joinville do  
Estado de Santa Catarina / Marcelo Leandro de  
Borba ; orientador, Neri dos Santos, coorientador,  
Fernando Alvaro Ostuni Gauthier, 2017.  
172 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós  
Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento,  
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2.  
Complexidade Econômica. 3. Conhecimento Produtivo.  
I. Santos, Neri dos. II. Gauthier, Fernando Alvaro  
Ostuni. III. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e  
Gestão do Conhecimento. IV. Título.

**Marcelo Leandro de Borba**

**Framework de Caracterização da Vantagem Comparativa dos Sistemas Regionais de Inovação por intermédio de indicadores de Complexidade Econômica:**

**Estudo de caso dos Sistemas Regionais de Inovação da Microrregião Chapecó e Microrregião Joinville do Estado de Santa Catarina**

Esta tese foi julgada adequada para obtenção do grau de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 03 de abril de 2017.

---

Prof<sup>a</sup>. Gertrudes Aparecida Dandolini, Dr<sup>a</sup>. Eng.  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof<sup>o</sup>. Neri dos Santos, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Gregório Jean Varvakis Rados, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Marcelo Macedo, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Silvestre Labiak Junior, Dr.  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Prof. Luiz Melo Romão, Dr.  
Universidade da Região de Joinville

---

Prof. Patrícia Areas de Oliveira, Dr.<sup>a</sup>.  
Universidade da Região de Joinville

Dedico este trabalho a minha família, especialmente minha esposa Rita e meus filhos Rodrigo e Ricardo que compreenderam a importância desse desafio.

## **AGRADECIMENTOS**

Os agradecimentos vão para o Professor Neri dos Santos cuja orientação superou os limites da pesquisa e contribui na formação acadêmica e profissional deste aluno, com seu conhecimento e capacidade de execução, um professor inspirador para novos trabalhos.

Conjuntamente agradeço o Professor Fernando Gauthier, que com sua experiência em projetos de pesquisa conseguiu estabelecer as fronteiras que este pesquisador deveria respeitar, considerando a todo momento as limitações cognitivas do aluno, permitiu traçar os melhores caminhos para alcançar os objetivos da tese.

Agradeço também os colegas de curso, principalmente a professora Vanessa Collere que incentivou e que apoiou direta e indiretamente nesse trabalho.

Meus agradecimentos as professoras Sandra Furlan e Denise Abatti pelo e apoio em todos os momentos desta caminhada.

Sou grato aos amigos Yona e Fábio Dalonso que acompanharam e apoiaram todos os momentos da minha pesquisa.

Os agradecimentos vão para os familiares, que além de apoiar, incentivaram durante a caminhada, minha esposa Rita Rosi Heidemann de Borba e meus filhos Rodrigo Heidemann de Borba e Ricardo Heidemann de Borba. Eles não mediram esforços no apoio a toda esta empreitada.

E agradeço a Deus por conceder saúde e a paz de espírito para que pudesse chegar ao final deste trabalho.

## RESUMO

Este estudo foca os sistemas regionais de inovação e a utilização dos indicadores de complexidade econômica para verificar a existência da vantagem comparativa dos SRI's. A pesquisa foi realizada baseada nos estudos sobre complexidade econômica utilizando método de reflexão. O estudo utilizou base de dados abertas que foram processados na plataforma Dataviva. A hipótese definida para esta tese foi a de que por intermédio dos indicadores de complexidade econômica é possível verificar a vantagem comparativa dos sistemas regionais de inovação. O principal objetivo foi definir um framework para caracterizar a vantagem comparativa dos sistemas regionais de inovação, por intermédio de indicadores da economia complexa. A fundamentação teórica para esse trabalho foi baseada nos estudos sobre sistemas regionais de inovação, entendido estes como instrumentos estratégicos para promover a interação e a cooperação para inovação em uma região. Também foi abordado o conhecimento produtivo, que é a base para o sistema econômico e foi elaborado um estudo sobre complexidade econômica e seus indicadores utilizando o método de reflexão. Na sequência foi desenvolvido um framework que direcionou as ações da pesquisa para seguintes etapas: 3 etapas de validação da vantagem comparativa de produtos exportados do SRI, divididos em 22 passos. Outro framework desenvolvido contemplou 2 etapas e 12 passos para validação da vantagem comparativa de atividades econômicas do SRI. Primeira etapa dos frameworks desenvolvidos contempla 4 fases: coletar e compilar dados; executar modelo matemático estatístico; compilar resultados da execução do modelo matemático estatístico; construir base de validação. Os indicadores de complexidade econômica utilizados foram de complexidade de produtos e o indicador de distância do conhecimento produtivo do SRI. O instrumento foi aplicado em dois sistemas regionais de inovação: a microrregião de Chapecó e a microrregião de Joinville do estado de Santa Catarina. Os resultados obtidos comprovam a hipótese estabelecida onde fica demonstrado a vantagem comparativa do SRI da microrregião de Chapecó tanto em produtos e atividades econômicas, onde de um conjunto de 1.214 produtos, destacou-se, por intermédio do framework, uma base de 21 produtos, e de 670 atividades econômicas 9 são destaques. Fica demonstrado também a vantagem comparativa do SRI da microrregião de Joinville, onde deu um conjunto de 1214 produtos, destacou-se, por intermédio do framework, uma base de 11 produtos e de 670 atividades econômicas 14 atividades são destaques. O resultado permite aos atores dos sistemas regionais de inovação focar suas ações em produtos e atividades econômicas que possam responder de forma eficaz as demandas da região.

**Palavras-chave:** Complexidade econômica. Complexidade do produto. Vantagem comparativa. Método de reflexão. Conhecimento produtivo. Sistema regional de inovação.

## ABSTRACT

*This study focuses on regional innovation systems and the use of indicators of economic complexity to verify the existence of the comparative advantage of SRI. The research was carried out based on the studies about economic complexity using reflection method. The study used an open database that was processed on the Dataviva platform. The hypothesis defined for this thesis is that through the indicators of economic complexity it is possible to verify the comparative advantage of regional innovation systems. The main objective is to define a framework to characterize the comparative advantage of the regional innovation systems, through indicators of the complex economy. The theoretical basis for this work is based on studies on regional innovation systems, understood as strategic instruments to promote interaction and cooperation for innovation in a region. It was also approached productive knowledge, which is the basis for the economic system and a study on economic complexity and its indicators using the reflection method was elaborated. In the sequence, a framework was developed that guided the research actions to the following stages: 3 stage of validation of the comparative advantage of products exported from the regional innovation system, divided in 22 steps. Another framework developed with 2 stage and 12 steps to validate the comparative advantage of economic activities of the regional innovation system. First stage of the frameworks developed includes 4 phases: collect and compile data; execute mathematical statistical model; compile results of the statistical mathematical model execution; build validation base. The indicators of economic complexity used were product complexity and the distance indicator of the productive knowledge of the regional innovation system. The instrument was applied in two regional innovation systems: the Chapecó microregion and the Joinville microregion of the state of Santa Catarina. The results obtained confirm the established hypothesis where it is demonstrated the comparative advantage of the regional innovation system of the Chapecó microregion in both products and economic activities, where a set of 1,214 products was distinguished by a framework of 21 Products, and 670 economic activities 9 are highlights. It is also demonstrated the comparative advantage of the regional innovation system of the Joinville microregion, where it gave a set of 1214 products. It was highlighted, through the framework, a base of 11 products and 670 economic activities 14 activities are highlights. The result allows the actors of regional innovation systems to focus their actions on products and economic activities that can respond effectively to the demands of the region.*

**Key Words:** *Economic complexity. Complexity of the product. Comparative advantage. Reflection method. Productive knowledg. regional innovation systems.*

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 - Fluxo da Pesquisa. ....   | 23  |
| Figura 2 - Mapa Representando a Definição da Amostra para à Tese.....  | 30  |
| Figura 3 - Elementos de um Sistema de Inovação.....  | 34  |
| Figura 4 - Modelo de Índice de Inovação Regional. ....   | 37  |
| Figura 5 - Representação da Diversidade e Ubiquidade.....  | 50  |
| Figura 6 - Exemplo de Espaço de Produto. ....  | 53  |
| Figura 7 - Framework Validação Vantagem Comparativa de Produtos Exportados Sistema Regional de Inovação – Etapa 01. ....       | 58  |
| Figura 8 - Framework Validação Vantagem Comparativa de Produtos Exportados Sistema Regional de Inovação – Etapa 02. ....       | 59  |
| Figura 9 - Framework Validação Vantagem Comparativa de Produtos Exportados Sistema Regional de Inovação – Etapa 03. ....       | 60  |
| Figura 10 - Framework Validação Vantagem Comparativa de Atividades Econômicas do Sistema Regional de Inovação – Etapa 01. .... | 61  |
| Figura 11 - Framework Validação Vantagem Comparativa de Atividades do Sistema Regional de Inovação – Etapa 02.....             | 62  |
| Figura 12 – Mapa Microrregião Chapecó. ....  | 75  |
| Figura 13 - Mapa de Espaço de Produtos Microrregião Chapecó Destaque Maiores Clusters - ano 2015.....                          | 76  |
| Figura 14 - Mapa de Espaço de Produtos Destacando a Complexidade Microrregião Chapecó – 2015.....                              | 79  |
| Figura 15 - Mapa Resumo do Conjunto de Produtos Analisados Microrregião de Chapecó – Ano 2015. ....                            | 90  |
| Figura 16 - Mapa Resumo do Conjunto de Atividades Analisadas Microrregião de Chapecó – Ano 2015 .....                          | 94  |
| Figura 17 - Mapa Microrregião Joinville. ....  | 99  |
| Figura 18 - Mapa de Espaço de Produtos Microrregião Joinville Destaque Maiores Clusters - Ano 2015.....                        | 100 |
| Figura 19 - Mapa de Espaço de Produtos Destacando a Complexidade Microrregião Joinville – Ano 2015. ....                       | 107 |
| Figura 20 - Mapa Resumo do Conjunto de Produtos Analisados Microrregião de Joinville – Ano 2015.....                           | 120 |
| Figura 21 - Mapa Resumo do Conjunto de Atividades Analisadas Microrregião de Joinville – Ano 2015.....                         | 124 |
| Figura 22 - Dimensões e fatores de análise dos sistemas de CTI.....  | 150 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|   |     |
|---|-----|
| Gráfico 1 - Mapa de Produtos mais Complexos de Santa Catarina 2015.....                 | 71  |
| Gráfico 2 - Análise da dimensão Institucional da Mesorregião Oeste. ....                | 151 |
| Gráfico 3 - Análise da Dimensão Infraestrutura da Mesorregião Oeste.....                | 152 |
| Gráfico 4 - Análise da Dimensão Desenvolvimento Regional da<br>Mesorregião Oeste. ....  | 153 |
| Gráfico 5 - Análise da Dimensão Mercado da mesorregião Oeste.....                       | 154 |
| Gráfico 6 - Análise da Dimensão Educação da Mesorregião Oeste.....                      | 155 |
| Gráfico 7 - Análise da Dimensão Ciência da mesorregião Oeste.....                       | 156 |
| Gráfico 8 - Análise da Dimensão Tecnologia da Mesorregião Oeste. ....                   | 156 |
| Gráfico 9 - Análise da Inovação da Mesorregião Oeste.....                               | 157 |
| Gráfico 10 - Análise da Institucionalização da Mesorregião Norte. ....                  | 159 |
| Gráfico 11 - Análise da Dimensão Infraestrutura da Mesorregião Norte...                 | 160 |
| Gráfico 12 - Análise da Dimensão Desenvolvimento Regional da<br>Mesorregião Norte. .... | 161 |
| Gráfico 13 - Análise da Dimensão Mercado da Mesorregião Norte. ....                     | 162 |
| Gráfico 14 - Análise da Dimensão Educação da Mesorregião Norte.....                     | 163 |
| Gráfico 15 - Análise da Dimensão Ciência da Mesorregião Norte. ....                     | 164 |
| Gráfico 16 - Análise da Dimensão Tecnologia da Mesorregião Norte. ....                  | 165 |
| Gráfico 17 - Análise da Inovação da Mesorregião Norte.....                              | 166 |

## LISTA DE QUADROS

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 1 - Teses avaliadas no EGC para suporte a pesquisa. ....   | 24  |
| Quadro 2 - Resumo de Busca Sistemática sobre Conhecimento Produtivo. ....   | 41  |
| Quadro 3 – Mapa de Caracterização Inter Setorial Produto Destaque na<br>Microrregião Chapecó. ....                    | 94  |
| Quadro 4 - Mapa de Caracterização Inter Setorial Atividades Econômicas de<br>Destaque na Microrregião Chapecó. ....   | 95  |
| Quadro 5 - Mapa de Caracterização Inter Setorial Produto Destaque na<br>Microrregião Joinville. ....                  | 125 |
| Quadro 6 - Mapa de Caracterização Inter Setorial Atividades Econômicas de<br>Destaque na Microrregião Joinville. .... | 126 |
| Quadro 7 – Propostas de ação para SRI Mesorregião Oeste Santa Catarina<br>.....                                       | 167 |
| Quadro 8 - Propostas de ações para SRI Mesorregião Norte de Santa<br>Catarina .....                                   | 168 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Ranking do Índice de Complexidade Econômica de Países – 2014. ....                                   | 47 |
| Tabela 2 - ECI por Regiões Brasileiras 2015. ....   | 63 |
| Tabela 3 - ECI Região Nordeste 2015. ....   | 64 |
| Tabela 4 - ECI Região Norte 2015. ....  | 65 |
| Tabela 5 - ECI Região Sudeste 2015. ....  | 65 |
| Tabela 6 - ECI Região Centro-Oeste 2015. ....   | 66 |
| Tabela 7 - ECI Região Sul. ....   | 66 |
| Tabela 8 - ECI Mesorregiões de Santa Catarina. ....   | 67 |
| Tabela 9 - Mesorregião Vale Itajaí 2015. ....   | 67 |
| Tabela 10 - Mesorregião Oeste Catarinense 2015. ....  | 68 |
| Tabela 11 - Mesorregião Norte Catarinense 2015. ....  | 68 |
| Tabela 12 - Mesorregião Grande Florianópolis 2015. ....   | 69 |
| Tabela 13 - Mesorregião Sul Catarinense 2015. ....  | 69 |
| Tabela 14 - Mesorregião Serrana 2015. ....  | 69 |
| Tabela 15 - Lista de Produtos mais Complexos de Santa Catarina 2015. ....                                       | 70 |
| Tabela 16 - Microrregião Chapecó 2015. ....   | 71 |
| Tabela 17 - Microrregião Joaçaba 2015. ....   | 72 |
| Tabela 18 - ECI Microrregião São Miguel do Oeste 2015. ....   | 73 |
| Tabela 19 - ECI Microrregião Xanxerê 2015. ....   | 73 |
| Tabela 20 - ECI Microrregião Concórdia 2015. ....   | 73 |
| Tabela 21 – Produtos com Vantagem Comparativa ( $RCA > 1$ ) Microrregião de Chapecó – Ano 2015. ....            | 77 |
| Tabela 22 - Complexidade do Produto ( $PCI > 1$ ) Microrregião de Chapecó Ano– 2015. ....                       | 80 |
| Tabela 23 - Complexidade do Produto ( $PCI > 1$ ) e Vantagem Comparativa ( $RCA > 1$ ) Ano – 2015. ....         | 81 |
| Tabela 24 - Produtos Exportados com Representatividade de 80% da Microrregião Chapecó – 2015. ....              | 83 |
| Tabela 25 - Produtos com Vantagem Comparativa e Complexidade de Produtos e com Exportações - Ano 2015. ....     | 84 |
| Tabela 26 - Produtos com Indicador de Distância Inferior 0,63 - Ano 2015. ....                                  | 85 |
| Tabela 27 - Produtos com Vantagem Comparativa ( $RCA > 1$ ) e Distância ( $distancia < 0,63$ ) Ano - 2015. .... | 87 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 28 - Produtos com Vantagem Comparativa e Distância Considerando Valores de Exportação Ano - 2015. ....   | 88  |
| Tabela 29 - Produto com Vantagem Comparativa Revelada Conforme Framework. ....  | 89  |
| Tabela 30 - Atividades Exercidas na Microrregião Chapecó com Vantagem Comparativa > 5,0 Ano - 2014. ....  | 91  |
| Tabela 31 - Atividades com Distância < 0,63 Ano - 2014. ....  | 92  |
| Tabela 32 - Atividades Vantagem Comparativa > 5 e Distância < 0,63 e Número de Empregados de Atividades que Representam 25% Ano 2014..  | 93  |
| Tabela 33 - ECI Microrregião Joinville – 2015.....  | 97  |
| Tabela 34 - ECI Microrregião Canoinhas – 2015.....  | 98  |
| Tabela 35 - Microrregião São Bento do Sul – 2015.....   | 98  |
| Tabela 36 - Produtos com Vantagem Comparativa > 1 – Ano 2015.....   | 101 |
| Tabela 37 - Produtos com Indicadores de complexidade > 1 Ano - 2015.  | 108 |
| Tabela 38 - Produtos com Complexidade Econômica (PCI>1) e Vantagem Comparativa (RCA > 1) Ano – 2015. ....   | 113 |
| Tabela 39 - Produtos Exportados na Microrregião Joinville Ano– 2015. .  | 115 |
| Tabela 40 - Produtos com Indicadores de Complexidade de Produto (PCI > 1) e Vantagem Comparativa (RCA>1) e Produtos Exportados que representam 80% do valor total exportado. Ano – 2015. .... | 115 |
| Tabela 41 - Produtos com Distância < 0,63 Ano – 2015.....   | 116 |
| Tabela 42 - Produtos com Indicadores Distância < 0,63 e Vantagem Comparativa (RCA>1) Ano – 2015. ....   | 117 |
| Tabela 43 - Produtos com Distância > 0,63 e Vantagem Comparativa >1 com Produtos Exportados Representando 80% Ano – 2015. ....  | 118 |
| Tabela 44 - Produto com Vantagem Comparativa Revelada Conforme Framework. ....  | 119 |
| Tabela 45 - Atividades Exercidas na Microrregião Joinville com Vantagem Comparativa > 5,0 Ano - 2014.....   | 121 |
| Tabela 46 - Atividades Exercidas na Microrregião de Joinville com Distância < 0,63 Ano - 2014. ....   | 122 |
| Tabela 47 - Atividades Exercidas na Microrregião de Joinville com Vantagem Comparativa > 5,0 Distância <0,63 e Número de Funcionários por atividade Ano – 2015.....                           | 123 |

## SUMÁRIO

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>1</b>    | <b>INTRODUÇÃO</b> .....                               | <b>19</b> |
| <b>1.1</b>  | <b>CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA</b> ..... | <b>19</b> |
| <b>1.2</b>  | <b>PROBLEMA DE PESQUISA</b> .....                     | <b>22</b> |
| <b>1.3</b>  | <b>HIPÓTESES DE PESQUISA</b> .....                    | <b>22</b> |
| <b>1.4</b>  | <b>OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS</b> .....            | <b>22</b> |
| <b>1.5</b>  | <b>OBJETIVO GERAL</b> .....                           | <b>22</b> |
| <b>1.6</b>  | <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....                    | <b>22</b> |
| <b>1.7</b>  | <b>ADERÊNCIA DO TEMA AO EGC</b> .....                 | <b>23</b> |
| <b>1.8</b>  | <b>EXPERIÊNCIA DO PESQUISADOR</b> .....               | <b>25</b> |
| <b>1.9</b>  | <b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....              | <b>26</b> |
| 1.9.1       | NATUREZA DA PESQUISA .....                            | 26        |
| 1.9.2       | ABORDAGEM DO PROBLEMA .....                           | 26        |
| 1.9.3       | OBJETIVOS DA PESQUISA .....                           | 27        |
| 1.9.4       | ESTRATÉGIA DA PESQUISA .....                          | 27        |
| 1.9.5       | MÉTODO DE PESQUISA .....                              | 29        |
| 1.9.6       | FASES DO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....               | 29        |
| <b>1.10</b> | <b>ESTRUTURA DO DOCUMENTO</b> .....                   | <b>31</b> |
| <b>2</b>    | <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....                    | <b>33</b> |
| <b>2.1</b>  | <b>SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO</b> .....             | <b>33</b> |
| <b>2.2</b>  | <b>CONHECIMENTO PRODUTIVO</b> .....                   | <b>39</b> |

|                  |  |           |
|------------------|--|-----------|
| <b>2.3</b>       | <b>COMPLEXIDADE ECONOMICA E CRESCIMENTO</b>  |           |
| <b>ECONÔMICO</b> | .....  | <b>42</b> |
| 2.3.1            | COMPLEXIDADE ECONÔMICA E O MÉTODO DE REFLEXÃO  | 44        |
| 2.3.2            | ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA   | 45        |
| 2.3.3            | COMPLEXIDADE DE PRODUTOS E O ESPAÇO DE PRODUTOS  | 48        |
| 2.3.4            | DERIVADAS TEÓRICAS DO MODELO PROPOSTO PELO MÉTODO DE REFLEXÃO  | 54        |
| <b>3</b>         | <b>FRAMEWORK DE DEFINIÇÃO DA VANTAGEM COMPARATIVA DE UM SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO</b>   | <b>57</b> |
| <b>4</b>         | <b>RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO FRAMEWORK EM SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO DE SANTA CATARINA</b>  | <b>63</b> |
| <b>4.1</b>       | <b>ANÁLISE INDICADORES DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA VISÃO NACIONAL</b>  | <b>63</b> |
| <b>4.2</b>       | <b>INDICADOR DE COMPLEXIDADE DE SANTA CATARINA</b>   | <b>66</b> |
| 4.2.1            | INDICADOR DE COMPLEXIDADE DA MESORREGIÃO OESTE CATARINENSE   | 71        |
| 4.2.2            | INDICADOR DE COMPLEXIDADE DA MICRORREGIÃO CHAPECÓ  | 74        |
| 4.2.3            | ANÁLISE DOS PRODUTOS DA MICRORREGIÃO CHAPECÓ POR INTERMÉDIO DOS INDICADORES DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA UTILIZANDO O MÉTODO DE REFLEXÃO              | 75        |
| 4.2.4            | ANÁLISE DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA MICRORREGIÃO CHAPECÓ POR INTERMÉDIO DOS INDICADORES DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA UTILIZANDO O MÉTODO DE REFLEXÃO | 90        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.2.5    | MAPA CARACTERIZADOR DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO FRAMEWORK DA MICRORREGIÃO DE CHAPECÓ   | 94         |
| 4.2.6    | INDICADOR DE COMPLEXIDADE DA MESORREGIÃO NORTE CATARINENSE.....  | 97         |
| 4.2.7    | INDICADOR DE COMPLEXIDADE DA MICRORREGIÃO JOINVILLE.....   | 98         |
| 4.2.8    | MAPA DE ESPAÇO DOS PRODUTOS MICRORREGIÃO JOINVILLE.....  | 99         |
| 4.2.9    | ANÁLISE DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA MICRORREGIÃO JOINVILLE POR INTERMÉDIO DOS INDICADORES DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA UTILIZANDO O MÉTODO DE REFLEXÃO.....                | 121        |
| 4.2.10   | MAPA CARACTERIZADOR DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO FRAMEWORK DA MICRORREGIÃO DE JOINVILLE   | 125        |
| 4.2.11   | COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA VANTAGEM COMPARATIVA DO SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO MICRORREGIÃO DE CHAPECÓ E SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO MICRORREGIÃO DE JOINVILLE ..... | 133        |
| <b>5</b> | <b>CONSERVAÇÕES FINAIS.....</b>  | <b>135</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>137</b> |
|          | <b>GLOSSÁRIO .....</b>   | <b>147</b> |
|          | <b>ANEXO A – COMPILAÇÃO ESTUDO FAPESC E EGC COM FOCO NAS MESORREGIÕES NORTE E OESTE DE SANTA CATARINA.....</b>   | <b>149</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>ANEXO B - DESCRIÇÃO DAS FÓRMULAS DOS<br/>INDICADORES DA COMPLEXIDADE ECONÔMICA<br/>UTILIZADOS NA TESE.....</b> | <b>169</b> |
|---|------------|

## 1 INTRODUÇÃO

A inovação é uma forma de promover o desenvolvimento econômico do país. Os países desenvolvidos já entenderam que por meio do desenvolvimento tecnológico é possível criar novas empresas com empregos qualificados, que desenvolvem produtos inovadores. Essas empresas têm maior chance de serem mais competitivas no mercado global. Isso gera riqueza e desenvolvimento para o país (MCTI,215).

E para que aconteça o desenvolvimento, é necessário criar e desenvolver os seguintes elementos: pessoas capacitadas, centros de conhecimento com atividades de pesquisa e desenvolvimento, empreendedores dispostos a criar novas empresas de base tecnológica, pesquisa e desenvolvimento nas empresas, produtos inovadores, interação entre institutos de pesquisas e empresas, interação e cooperação entre empresas, atuação em redes e clusters organizados (SARTORI, 2011).

A tese apresenta a pesquisa que buscou analisar a caracterização da vantagem comparativa dos sistemas regionais de inovação de Santa Catarina por intermédio de indicadores de complexidade econômica. O propósito é identificar indícios nos Sistemas Regionais de Inovação - SRI's que possam estabelecer uma visão clara da vantagem comparativa que levam as regiões serem consideradas mais competitivas.

Na introdução será feita a contextualização do problema de pesquisa a fim de caracterizar as questões a serem respondidas e os respectivos objetivos a serem atingidos. A seguir serão apresentados os elementos que identificam a aderência do tema ao programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento. Finalmente serão apresentados os elementos que caracterizam a delimitação da pesquisa, de forma a focar o trabalho a ser realizado, e a descrição geral do documento da tese de doutorado submetida ao programa.

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O sistema regional de inovação (SRI) deriva do sistema nacional de inovação (SNI), e sua caracterização visa avançar na compreensão do processo de inovação regional. Os SRI's são entendidos como um conjunto de interesses públicos e privados, instituições formais e outras organizações que funcionam de acordo com arranjos institucionais e relações favoráveis para a geração, uso e disseminação do conhecimento (DOLOREAU; PARTO, 2004).

Também são entendidas as SRI's, como redes de interação conforme apresentado por Labiak Júnior (2012), entre organizações governamentais e

não governamentais. Os atores em conjunto têm o propósito de encorajar sistemicamente as empresas pertencentes à região a inovar.

As demandas regionais para a implantação de um SRI são diferentes pelo mundo conforme Cooke (2008), o que tem gerado desencontros sobre a melhor forma de caracteriza-lo. Contudo grande parte das definições sobre SRI's, é que os mesmos devem ser regiões com políticas bem definidas para geração e compartilhamento de conhecimento como afirmam Nonaka e Takeuchi (1997), bem como deve ficar evidente atuações e interações nos diversos níveis de cada ator no fluxo de conhecimento como apresentado por Zhuge (2006), para que exista o processo de inovação regional (DOLOREUX et al 2009).

A preocupação na busca de melhores métricas para entender o desenvolvimento econômico de países e de regiões específicas, levou alguns pesquisadores a buscar indicadores para representar os diferentes graus de desenvolvimento econômico por intermédio do conhecimento. A diminuição das incertezas foi proposta por Hidalgo e Hausmann (2009), por meio do índice de complexidade. É uma medida que busca encontrar a disponibilidade de conhecimento produtivo em determinada região (HIDALGO e HAUSMANN, 2009).

O que fundamenta a complexidade econômica é a capacidade de mobilização do conhecimento produtivo de uma sociedade, bem como a relação entre a oferta e a demanda por novos conhecimentos (HAUSMANN et al 2013).

Entende-se como conhecimento produtivo conforme Hausmann et al. (2013), a utilização do conhecimento nos processos produtivos para agregação de valor aos bens produzidos, originado coletivamente pela diversidade de conhecimentos individuais. Este tipo de conhecimento é de natureza tácita e quando utilizado junto a um mercado afetam os níveis de desenvolvimento econômico de um país (SIQUEIRA, 2009).

O índice de complexidade econômica é medido a partir de duas outras métricas: o índice de diversidade de Hidalgo e Hausmann (2009), que é o número de produtos diferentes que a região produz; e do índice de ubiquidade, que é o número de regiões que também produzem esses produtos. O autor destaca que o conhecimento necessário para produzir produtos mais complexos devem estar “armazenados” nas organizações, onde indivíduos qualificados estão interagindo. A princípio, regiões mais desenvolvidas economicamente, produzem grande número de produtos com baixo índice de ubiquidade (HIDALGO e HAUSMANN,2009).

Em suma, existe por parte da academia, do governo e das empresas uma visão clara sobre o que é um sistema de regional de inovação, bem como da sua importância. O que estes atores não conseguem é estruturar o SRI para compreender quais conhecimentos produtivos o sistema possui e quais os

conhecimentos produtivos devem ser apoiados na busca do desenvolvimento e crescimento econômico, ambiental e social da região.

Dada a complexidade do tema e delimitando o foco de estudo, é importante considerar os elementos constituintes, a relação entre eles e considerar o papel e contribuições da gestão do conhecimento – GC:

- **Sistema Regional de Inovação:** pode ser percebido como instrumento estratégico para promover a interação e a cooperação para inovação, pois integra num mesmo ambiente todos os elementos necessários para que a inovação aconteça com maior velocidade e qualidade. Considerando-se a relevância do conhecimento nestes espaços, investiga-se o papel da GC nestes sistemas (SPERONI, 2016).
- **Indicador de Complexidade Econômica:** é um instrumento que mede a diversidade e complexidade da economia de uma localidade. Tem como base de cálculo a média ponderada da complexidade dos produtos em que a localidade possui vantagem comparativa revelada, sendo os pesos baseados nas exportações totais (HAUSMANN et al, 2013).
- **Gestão do Conhecimento:** uma vez identificados os conhecimentos básicos necessários para cada SRI, de cada ator neste processo e o conhecimento específico necessário ao SRI desempenhar a atividade fundamental de influenciar positivamente na geração de empreendimentos inovadores e por outro lado, estando propostas técnicas e ferramentas da engenharia do conhecimento para o SRI, as contribuições da gestão do conhecimento emergem com o papel de orquestrar todos estes atores, ativos, elementos, ferramentas, contribuindo de maneira essencial ao cumprimento dos objetivos estratégicos do SRI (SPERONI, 2016).
- **Conhecimento Produtivo:** é o tipo de conhecimento que considera as informações incorporadas nos processos empresariais, na estrutura tecnológica da matéria-prima, nos equipamentos, tornando-se o ativo intangível essencial das empresas para competir na economia baseada na informação e no conhecimento (MALLANAA et al, 2013).
- **Vantagem Comparativa:** este indicador mostra a participação de um SRI nas exportações de determinado produto em relação à participação deste produto no comércio mundial, o que tende a indicar o quanto o produto é importante na pauta de exportação da região, gerando um valor que sendo maior 1, indica que o mesmo possui uma vantagem comparativa em relação às demais regiões (HAUSMANN et al, 2013).

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Como definir um framework para caracterizar a vantagem comparativa dos SRI's, por intermédio de indicadores da economia complexa?

## 1.3 HIPÓTESES DE PESQUISA

A hipótese definida para esta tese foi: por intermédio dos indicadores de complexidade econômica é possível verificar a vantagem comparativa dos sistemas regionais de inovação.

## 1.4 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

A definição do problema, e da hipótese direcionam e fundamentam os objetivos a serem alcançados no desenvolvimento da tese.

## 1.5 OBJETIVO GERAL

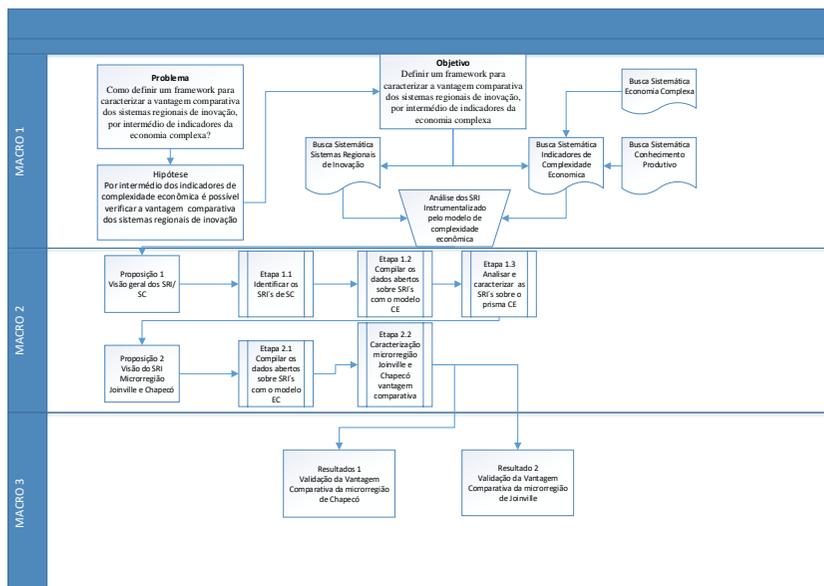
Definir um framework para caracterizar a vantagem comparativa dos sistemas regionais de inovação, por intermédio de indicadores da economia complexa.

## 1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Executar o framework de validação da vantagem comparativa dos SRI's da microrregião de Chapecó e da microrregião de Joinville do estado de Santa Catarina;
2. Estruturar mapa de produtos e atividades econômicas com maior vantagem comparativa da microrregião de Chapecó e da microrregião de Joinville.

A figura 1 apresenta o fluxo proposto de pesquisa para a tese.

Figura 1 - Fluxo da Pesquisa.



Fonte: Autor (2016).

## 1.7 ADERÊNCIA DO TEMA AO EGC

A tese está contextualizada na linha de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina (EGC) denominada “gestão do conhecimento, empreendedorismo e inovação tecnológica”.

Segundo o programa, esta linha tem por objetivo: “desenvolver estudos e pesquisas de forma a suportar o desenvolvimento do conhecimento associado à gestão da inovação tecnológica bem como a ação empreendedora” (EGC, 2014), assim como “estudar o comportamento individual frente ao fenômeno de geração de conhecimento da sociedade da informação e sua utilização inovadora na busca do desenvolvimento pessoal, do bem-estar social e da geração de renda” (EGC, 2014).

Os SRI's são ambientes que possuem um conjunto de atores para a inovação inseridas em um meio institucional adequado, onde transações sistêmicas e a comunicação interativa entre os atores da inovação é um evento

normal (COOKE et al.1997). Neste ambiente, o conhecimento, objeto de pesquisa do EGC, é fator intrínseco aos atores, ao ambiente e fundamentalmente, no relacionamento entre eles, particularmente naquele relacionamento que visa o estímulo ao desenvolvimento econômico e a geração da inovação. Além disso, a tese aborda de forma mais específica os elementos da GC que podem ser considerados fatores de influência positiva no estímulo ao desenvolvimento econômico no âmbito e ambiente dos SRI's.

Fortalecendo a verificação de aderência da tese, são destaques os trabalhos consultados pelo doutorando e que foram produzidos no EGC, conforme o quadro 1.

Quadro 1 - Teses avaliadas no EGC para suporte a pesquisa.

| <b>AUTOR</b>                 | <b>TÍTULO</b>  | <b>ANO</b> |
|------------------------------|--|------------|
| SARTORI, Rejane              | Governança em Agentes de Fomento dos Sistemas Regionais de CT&I.   | 2011       |
| LABIAK JR, Silvestre         | Método de Análise dos Fluxos de Conhecimento em Sistemas Regionais de Inovação.  | 2012       |
| MALDONADO, Mauricio Uriona   | Dinâmica de sistemas setoriais de inovação: Um modelo de simulação aplicado no Setor Brasileiro de Software.                           | 2012       |
| FIATES, José Eduardo Azevedo | Influência dos Ecossistemas de Empreendedorismo Inovador na Indústria de Venture Capital: Estratégias de Apoio às Empresas Inovadoras. | 2014       |
| AMARAL, Roberto Rogério do   | A arquitetura da liderança nos Parques Científicos e Tecnológicos da Catalunha: uma abordagem estratégica.                             | 2014       |
| SPERONI, Rafael de Moura     | Modelo de referência para indicadores de inovação regional suportado por dados ligados.  | 2016       |
| UENO, Alexandre Takeshi      | Modelo de Avaliação da Maturidade do Processo de Inovação como Estratégia Competitiva Empresarial.                                     | 2016       |

Fonte: Autor (2016)

As teses analisadas no quadro 1, representam o que os pesquisadores desenvolveram sobre os temas que tratam sobre SRI's. Em alguns estudos o objetivo principal foi entender a atuação dos atores nos sistemas (SARTORI

2011, FIATES 2014, AMARAL 2014), outros trabalhos focaram em analisar as relações entre os atores do sistema (LABIAK JUNIOR 2012) e em trabalhos mais recentes os estudos buscaram esclarecer questões referentes a modelos mais amplos sobre avaliação dos SRI's (SPERONI 2016, UENO 2016).

Os estudos de Speroni (2016), foram importantes para as definições metodológicas desta tese, no momento que indicou a possibilidade de utilizar bases abertas de dados públicos na análise de variáveis na busca de indicadores, especificamente de variáveis que representam e caracterizam os sistemas de inovação regional.

## 1.8 EXPERIÊNCIA DO PESQUISADOR

O tema de pesquisa abordado tem relacionamento com a experiência técnica e profissional do autor, o que facilita o acesso a informações, a interação com instituições relevantes para o desenvolvimento do trabalho e a articulação para levantamento de dados. Apresenta-se a seguir uma relação de atividades profissionais desenvolvidas pelo autor no que diz respeito aos temas abordados na pesquisa.

- Formação com Graduação em Administração e Direito, e mestrado em Administração (FURB);
- Atuação profissional em atividade intensiva em conhecimento, com a abertura de empresa de base tecnológica;
- Atuação como docente da Universidade da Região de Joinville - Univille desde 2001;
- Orientação de trabalhos de conclusão de curso voltados à plano de negócios de base tecnológica;
- Atuação na incubadora de base tecnológica da Fundação Softville, diretor técnico, no período de 2013 a 2015;
- Participação no movimento nacional de incubadoras de empresas e parques tecnológicos desde 2009 promovido pela ANPROTEC;
- Atuação na concepção, no desenvolvimento, na implantação e na gestão do Parque de Inovação Tecnológica de Joinville e Região - Inovaparq, de 2009 até o presente momento;
- Atuação na concepção, no desenvolvimento, na implantação e da gestão Incubadora de Base Tecnológica do Inovaparq, de 2009 até o presente momento;
- Conselheiro do Comitê Gestor do Inovaparq;
- Conselheiro do Conselho Consultor do Inovaparq;

- Participação ativa nas discussões e nas diferentes etapas do projeto catarinense de Centros de Inovação (anteriormente denominado Rede Catarinense de Distritos de Inovação e em outro momento denominado Rede Catarinense de Polos de Inovação);
- Atuação no sistema local e regional de inovação, participando das discussões que culminaram na aprovação da lei Municipal de Inovação de Joinville e no estabelecimento do Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação – COMCITI;
- Membro do Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação – COMCITI de 2012 a 2015, representante do Inovaparq;
- Atualmente Gerente Administrativo do Parque de Inovação Tecnológica de Joinville e Região;
- Representante da Universidade da Região de Joinville – Univille na Câmara de Inovação da ACAFE.

## 1.9 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A definição dos procedimentos metodológicos a serem adotados no processo de investigação desta tese, leva em conta a natureza da pesquisa, a abordagem do problema desta pesquisa e os objetivos a serem alcançados, segundo os trabalhos de Gil (2010), Marconi e Lakatos (2010), Silva e Menezes (2001).

### 1.9.1 NATUREZA DA PESQUISA

O objetivo da pesquisa adotada é baseado pelo desafio dos SRI's de serem caracterizados por intermédio da vantagem comparativa, podendo propor políticas e ações regionais pontuais com maior eficácia. Assim define-se que esta pesquisa é de natureza aplicada (GIL, 2010; MARCONI; LAKATOS, 2010; SILVA; MENEZES; 2001).

### 1.9.2 ABORDAGEM DO PROBLEMA

A abordagem de pesquisa a ser adotada é predominantemente qualitativa, pois compreende caracterização dos SRI's, de forma particular nos SRI's de Santa Catarina por intermédio de indicadores de complexidade econômica (GIL 2010).

Embora predominantemente qualitativa, a pesquisa adota de forma complementar um conjunto de dados de natureza quantitativa, baseado no uso de estatísticas que envolvem as análises métricas geradas por intermédio de

ferramentas de *Business Intelligence* que serão utilizados em bases públicas de dados (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Muitos autores consideram vantajoso o emprego de uma abordagem mista, ou seja, integrando os métodos da pesquisa qualitativa com a pesquisa quantitativa, evidenciando de forma objetiva as etapas da pesquisa e reduzindo o viés resultante da subjetividade da mesma. (GIL, 2010; MARCONI; LAKATOS, 2010; PORTELA, 2004).

A análise dos dados será utilizada na discussão dos resultados obtidos na presente pesquisa e buscará contribuir para as conclusões da tese a ser apresentada na quarta seção.

### 1.9.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

Para caracterizar os SRI's de Santa Catarina por intermédio da vantagem comparativa, inicialmente foi conduzida uma pesquisa exploratória, que conforme Gil (2010), tem como principal objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias.

A pesquisa exploratória buscou proporcionar uma visão geral do problema de pesquisa, permitindo uma investigação seguindo procedimentos sistematizados, como a busca sistemática de literatura. (GIL, 2010).

E como reflexo com a atuação prática derivada desta tese, a pesquisa exploratória foi complementada por uma pesquisa descritiva, com o intuito de apresentar as características de determinada população ou fenômeno, com uma nova visão sobre o problema original.

A pesquisa descritiva buscou estabelecer uma relação entre as variáveis que compõem o conhecimento produtivo refletindo na complexidade econômica, na complexidade dos produtos e nas atividades econômicas dos SRI's e a caracterização dos mesmos com base em vantagem comparativa, com análise de dados públicos coletados por intermédio da plataforma Dataviva.

### 1.9.4 ESTRATÉGIA DA PESQUISA

O estudo sobre a caracterização dos SRI's por intermédio da vantagem comparativa, foi conduzido utilizando a estratégia de pesquisa bibliográfica definida por busca sistemática de literatura, com intuito de identificar as dimensões de uma caracterização do SRI's. Outra estratégia é a busca do conhecimento analisando bases públicas de dados ou dados abertos. Entende-se como dados abertos quando qualquer pessoa pode livremente usá-los, reutiliza-los e redistribuí-los seguindo a recomendação de no máximo apresentar sua autoria (OPEN DEFINITION, 2009). E conforme Speroni

(2016), os usos dos dados abertos são incentivados, principalmente na esfera governamental, na busca da transparência e da participação dos cidadãos.

Algumas organizações coletam volumes expressivos de dados com objetivo de realizar suas atividades. Especificamente com relação aos governos a quantidade e a centralidade dos dados com que trabalham são ainda mais significativas. E mais, a maioria dos dados de governo são públicos por lei, consequentemente devem ser abertos e disponíveis para o uso de terceiros (OPEN KNOWLEDGE FOUNDATION, 2012).

Entende-se que grupos de pessoas e organizações podem se beneficiar da disponibilidade de dados abertos governamentais incluindo o próprio governo. E como afirma Speroni (2016), embora não seja possível prever com exatidão de como e onde será criado valor no futuro, algumas áreas podem ser apontadas como beneficiadas. Como destaca o autor: autoempoderamento; produtos e serviços novos ou melhorados; tornar mais eficaz os serviços governamentais; mensuração do impacto das políticas; novos conhecimentos a partir de fontes de dados combinadas (SPERONI, 2016).

Para o estudo desta tese foram utilizadas as seguintes bases de dados públicas dos anos de 2014 e 2015: base RAIS – Relação Anual de Informações Sociais administrada pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE que permite acessar registros administrativos com periodicidade anual. As informações são declaradas pelas empresas repassando dados sobre seus empregados, atividade econômica desenvolvida. Conforme o IBGE (2016), os dados gerados pela RAIS, cobrem aproximadamente 97% do universo do mercado formal brasileiro. A base do SECEX/MDIC – Banco de Dados da Secretaria de Comércio Exterior. Retrata o intercâmbio comercial brasileiro, e os principais dados coletados são os referentes ao valor da exportação e importação por município, unidade da federação produtora, municípios exportadores e país de destino ou origem. A análise dos dados abertos foi executada com base na plataforma web designada – Dataviva. O objetivo da plataforma é apontar relações e “evidenciar dinâmicas que não eram observadas” (DATAVIVA, 2016).

Como detalham Pessoa, Freitas e Borges (2016) e Barrence, Gomes e Freitas (2014), Dataviva é uma plataforma de visualização de dados que confere valor aos dados públicos. A ferramenta disponibiliza dados oficiais sobre comércio internacional, atividade econômica e educação de todo o Brasil, por meio de 11 aplicativos, que juntos formam mais de 1 bilhão de visualizações interativas e intuitivas.

A plataforma foi desenvolvida com apoio do governo de Minas Gerais, no âmbito de uma parceria com o laboratório de pesquisa do MIT Media Lab (PESSOA, FREITAS E BORGES, 2016).

A plataforma Dataviva conforme Barrence, Gomes e Freitas (2014), apresenta dados relativos à exportação e importação de 1.256 produtos e

relativos a 614 ocupações em 427 atividades econômicas. Estão disponíveis dados de exportação de 2000 a 2016, os dados de ocupação para os anos de 2002 a 2014, para todos os 5.567 municípios brasileiros e os dados para educação para os anos de 2007 a 2015. São considerados mais de 4 milhões de registros de comércio internacional por ano, mais de 50 milhões de registros de empregados por ano e mais de 40 milhões de registros de matrículas (PESSOA, FREITAS E BORGES, 2016).

A plataforma foi desenvolvida em software livre, utilizando da tecnologia Python, com framework de desenvolvimento Flask. Todos os cálculos são feitos utilizando o Python, com bibliotecas científicas utilizando a mesma linguagem. Já a visualização dos gráficos é feita por meio de HTML5 e CSS3, baseado no framework D3 (PESSOA, FREITAS E BORGES, 2016).

Os resultados obtidos com a aplicação das estratégias descritas, permitiu a caracterização dos SRI's por intermédio dos indicadores de complexidade econômica.

#### 1.9.5 MÉTODO DE PESQUISA

O suporte lógico utilizado na tese parte de duas premissas que envolvem a vantagem comparativa dos SRI's e a caracterização do SRI's por intermédio dos indicadores de complexidade econômica.

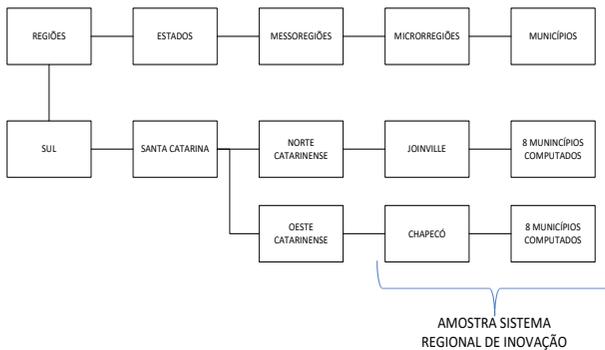
A premissa que envolve a vantagem comparativa dos SRI's considera que este tipo de vantagem possa ser determinante para o diferencial competitivo de uma região, e que o mapeamento do mesmo facilita o estabelecimento de estratégias públicas para o desenvolvimento econômico.

#### 1.9.6 FASES DO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

##### **1.9.6.1 Fase 1: Definição da população e amostra**

Com relação ao processo de amostragem, autores como Gil (2010) destacam que sua aplicação mais frequente é em relação às pesquisas sociais devido à impossibilidade de se considerar a totalidade de características em um determinado universo ou população. Assim, a amostra considerada para esta tese foram os SRI's de Santa Catarina, especificamente duas microrregiões do estado. A microrregião de Chapecó e a microrregião de Joinville com diferentes características e conhecimentos produtivos, conforme retrata a figura 2. A determinação do tamanho da amostra a ser utilizada está condicionada a própria limitação de análise das bases de dados o que refletiu diretamente na escolha das regiões que serão estudadas.

Figura 2 - Mapa Representando a Definição da Amostra para à Tese.



Fonte: Autor (2017).

A amostra a ser considerada na tese é do tipo não probabilística intencional, conforme Barbetta (2010) são casos selecionados em que se desconhece a probabilidade de pertencer à amostra. Desta forma a amostra é formada por duas microrregiões selecionadas segundo o critério de disponibilidade de base de dados.

### 1.9.6.2 Fase 2: Coleta de Dados

Para a coleta de dados foi utilizada a plataforma Dataviva, onde os dados sobre as amostras foram compilados e analisados utilizando-se de critérios estabelecidos pelos parâmetros de avaliação da complexidade econômica (DATAVIVA, 2016).

Os dados coletados sobre as amostras referem-se aos anos de 2014 e 2015. A pesquisa da tese tem como base a amostra considerando a microrregião de Chapecó e a microrregião de Joinville.

A pesquisa permitiu caracterizar as microrregiões selecionadas por intermédio da vantagem comparativa.

### 1.9.6.3 Fase 3: Procedimentos de análise dos dados

Os estudos oriundos das bases de dados compiladas na plataforma Dataviva, possibilitou analisar dados que ajudaram a descrever o fenômeno da vantagem comparativa sobre a amostra pesquisa. Os dados obtidos na plataforma Dataviva foram tratados utilizando-se procedimentos estatísticos adequados ao tratamento das variáveis consideradas, e que descrevem os traços desse fenômeno (FREITAS et al 2000).

Os traços identificados foram por intermédio de um estudo qualitativo de análise por meio da estatística descritiva, representado por gráficos e tabelas (BARBETTA, 2010).

A literatura classifica a estatística descritiva como uma etapa inicial da estatística que faz parte da estatística social, cuja a compilação dos dados permite obter uma visão mais ampla sobre a variação dos valores obtidos (BARBETTA, 2010).

No apoio a elaboração da estatística descritiva, foi utilizada a ferramenta Tableau. Esta ferramenta norte-americana auxilia na visualização de dados e na análise dos mesmos.

## 1.10 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Na seção introdutória é apresentado a contextualização do problema de pesquisa, abordando a definição do problema, a hipótese, e a seguir os objetivos geral e específicos. A seção introdutória também contempla a aderência do trabalho ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Também se discutem a delimitação e limitações da pesquisa, a metodologia de pesquisa a ser adotada. É estabelecida a classificação da pesquisa a partir de quatro formas clássicas: natureza, forma de abordagem, objetivos e procedimentos técnicos.

A seção 2, relativa à fundamentação teórica, apresenta os estudos do SRI; as pesquisas sobre conhecimento produtivo; e os principais trabalhos sobre complexidade econômica.

A seção 3 apresenta o desenvolvimento do framework de validação da vantagem comparativa do SRI, tanto na validação da dimensão produtos, bem como da dimensão atividades econômicas.

A seção 4 apresenta a implementação do framework no SRI da microrregião de Chapecó e no SRI da microrregião de Joinville, e os resultados obtidos após a utilização do framework, e a demonstração da validação da vantagem comparativa dos sistemas regionais.

A seção 5 são as considerações finais da tese onde recomenda-se novas pesquisas sobre o tema e são apresentadas os objetivos alcançados e os resultados obtidos.

A primeira seção desta tese introduziu as principais questões do estudo e os caminhos utilizados para buscar validar a hipótese proposta. A próxima seção apresenta a estrutura teórica que auxiliou na execução das atividades propostas, principalmente no entendimento do tema complexidade econômica.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção aborda as principais estruturas conceituais utilizadas na elaboração da pesquisa. A primeira parte apresenta os SRI's e suas principais características e conceitos. A segunda parte desta seção aborda conceito de conhecimento produtivo e no final da seção é apresentado a pesquisa realizada sobre complexidade econômica e seus indicadores.

### 2.1 SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO

Pesquisas atuais buscam analisar a inovação com base em teorias econômicas, e o seu papel na economia de regiões como forma de explicar a organização das atividades econômicas no espaço, bem como o crescimento ou estagnação destas ao longo do tempo. A base de pesquisa é de que o conjunto de atores da região produz efeitos sistêmicos que estimulam as empresas a criar formas específicas de capital que nascem das relações sociais, normas, valores e interações com a comunidade, reforçando a competitividade e a capacidade de inovação regional (DOLOREAUX; PARTO, 2004).

Sistemas de inovação é objeto de estudo em um número cada vez maior de pesquisas, e este interesse é motivado na busca da compreensão do funcionamento do sistema de inovação que poderá ajudar na formulação de políticas públicas visando um ganho para a sociedade (EDQUIST; HOMMEN, 2008).

A visão científica de sistemas de inovação surge de um trabalho produzido por Christopher Freeman em 1982 tendo como pano de fundo um conjunto de debates sobre as políticas industriais conforme Sharif (2006). Posteriormente, outros autores publicam os primeiros trabalhos compreendendo a inovação como fenômeno sistêmico (FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993).

Para Uriona Maldonado, Santos e Varvakis (2012), o campo de estudo de sistemas de inovação tem ampliado, tanto na esfera acadêmica, mensurado pelo número de publicações bem como na esfera política, mensurado pelos governos e organismos que utilizam o conceito de sistema de inovação para formular novas ações de interação social.

Propostas diferentes são apresentadas nas pesquisas referentes aos sistemas de inovação, das dimensões de análise além da dimensão nacional, são elas: a dimensão regional (ou sistema regional de inovação), proposta por Cooke e outros (COOKE, 1992; COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1997; NIOSI, 2010); a dimensão setorial ou sistema setorial de inovação, proposta por Malerba 2002; e também a dimensão tecnológica ou sistema tecnológico

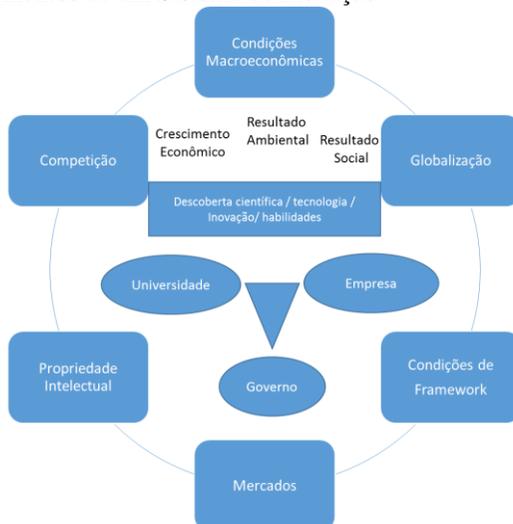
de inovação (CARLSSON; STANKIEWICZ, 1991; CARLSSON et al., 2002).

Os sistemas de inovação normalmente são classificados na literatura por meio de uma visão dos elementos, onde mapeia-se os elementos de um sistema, ou por uma visão funcional, segundo a qual são avaliadas as funções e resultados básicos do sistema de inovação (LUNDVALL et al., 2009).

Já Edquist (2009) considera que os constituintes de um sistema de inovação são seus elementos e as relações entre eles, sendo que os principais elementos de um sistema de inovação são as organizações e as instituições. Organizações são as estruturas formais, que são propositadamente estruturadas e têm objetivo claro, os chamados atores. Instituições são composições de hábitos comuns, normas, rotinas, práticas estabelecidas, regras ou leis que regulam as relações e interações entre os indivíduos, grupos e organizações.

A OCDE (2014) apresenta uma visão geral dos elementos de um sistema de inovação, conforme figura 3. O modelo considera que os atores, que geram e utilizam o conhecimento, dependem dos seguintes acessos: desenvolvimento científico; habilidades; tecnologia; e inovações. Também são consideradas as condições relativas ao contexto do sistema de inovação: condições do framework; direitos de propriedade intelectual; condições macroeconômicas; globalização; mercados; e competição. E como resultados das atividades de inovação, são relatados: o crescimento econômico, e os efeitos ambientais e sociais, uma vez que a inovação deve beneficiar as pessoas e o seu entorno ambiental (SPERONI, 2016).

Figura 3 - Elementos de um Sistema de Inovação.



Fonte: Adaptado de OCDE (2014).

Conforme Labiak Junior (2012) muitos países têm se dedicado ao desenvolvimento, análise e pesquisas voltadas aos Sistemas Regionais de Inovação – SRI.

As pesquisas buscam compreender os novos paradigmas de relacionamentos e cooperações que devem ser desenvolvidos em comunidades, onde redes conectadas estão estruturadas a partir do pressuposto da existência de confiança entre os atores envolvidos. Projetando o conceito para uma determinada região, potencializa-se um acréscimo na confiança devido ao contato pessoal entre os envolvidos nas redes locais e regionais, onde a proximidade física, cultural ou educacional, pode aumentar a sinergia, podendo aumentar o compartilhamento mútuo de conhecimento, e gerando um fluxo de conhecimento entre os atores destas redes (LABIAK JUNIOR, 2012).

Para Florida (1995) e Boekema et.al. (2000), as redes sistêmicas tornam-se relevantes nas “regiões que aprendem”. A realidade social cobra por estruturas regionais conectadas, ativos de conhecimento que possam tornar as regiões atrativas, tendo como pano de fundo a economia do conhecimento, levando um ambiente regional inovador a ser flexível, adaptado as competências locais (CAREL, 2005).

A montagem de uma visão regional baseada em conhecimento e inovação, para Dvir e Pascher (2004), requer uma alteração estrutural na ordem econômica e social da região, onde os atores devem estar ligados e a sociedade pronta a conviver num ambiente de confiança e sinergia.

A visão regional dos sistemas de inovação, tem como artigos seminais Cooke (1992) e Cooke et al. (1997), que derivaram de estudos sobre o sistema nacional de inovação e sobre os aspectos ligados ao desenvolvimento regional. Para Cooke et al. (1997), as regiões que possuem um conjunto de atores voltados à inovação inseridas em um meio institucional apropriado, onde ligações sistêmicas e comunicação interativa entre os atores da inovação é um evento padrão, encaixam-se na designação de SRI's.

Para Doloreaux e Parto (2004), e Labiak Junior (2012), um SRI é uma rede de instituições públicas e privadas, organizações governamentais e não governamentais que atuam na geração, explicitação, uso e disseminação do conhecimento. O trabalho conjunto dos atores tem o objetivo de instigar as empresas pertencentes ao SRI a inovar, buscando ganhos de capital, provenientes das relações sociais existentes, derivando políticas de incentivo à inovação, respeitando as características dos atores e da região onde está sendo estruturado o SRI.

Para Cooke (2008) os mapas regionais de instalação de um SRI são dispares no mundo todo, o que reflete em uma série de definições e contradições a respeito dos sistemas, dificultando um entendimento único. Contudo um denominador comum para as definições parte do princípio que

os SRI's devam ser regiões com políticas bem definidas para geração e compartilhamento de conhecimento conforme Nonaka e Takeuchi (1997), assim como, deve existir uma clara definição das atuações e interações nos diversos níveis e escalas de cada ator no fluxo de conhecimento (HUANG et al., 2007).

Os SRI's, por intermédio dos ativos de conhecimento presentes nos atores regionais, buscam explorar de maneira significativa a possível sinergia existente entre os mesmos. E Labiak Junior (2012) afirma que é necessário aproximar e tornar estas relações de confiança e desenvolvimento vinculados por intermédio do fluxo de conhecimento.

Para Lundvall (1992), a importância de implantar um SRI baseia-se:

- Na inovação como fator chave para o desenvolvimento;
- No âmbito regional, pode impulsionar o crescimento e a busca de igualdade no desenvolvimento econômico;
- Na inovação no contexto de relacionamentos com diversos atores da sociedade.

E o SRI pode ser subdividido em dois subsistemas: o subsistema de exploração e aplicação do conhecimento e o subsistema de geração e difusão de conhecimento. O primeiro sistema contempla a questão empresarial, já o segundo sistema está focado nas organizações públicas, como universidades, institutos de pesquisa, agências de transferência de tecnologia e órgãos de governança local e regional responsáveis pelas políticas e práticas de apoio à inovação (COOKE, 2002).

Com relação a eficácia dos SRI's, pesquisas indicam que existem "evidências empíricas" que a proximidade entre os atores de um sistema regional, contribuem no aumento da capacidade competitiva inovadora das empresas pertencentes ao sistema (COOKE, 2008; LABIAK JUNIOR, 2012).

Lembra Labiak Junior (2012) que existem estudos que se basearam na análise da construção das redes entre atores regionais proposta por Asheim e Cooke (1997), que previram a existência de capacidade para o desenvolvimento humano e interação entre empresas, escolas, universidade. Os autores destacam a necessidade de redes formais e informais, e o efetivo encontro dos membros da rede por encontro planejados ou casuais, troca de informações e conhecimento. Resultante desta rede são as sinergias que despertam uma cultura compartilhada.

Nos estudos apresentados por Asheim e Cooke (1997), fica demonstrado a demanda por desenvolver uma visão estratégia nas áreas da educação, inovação e suporte empresarial.

Também Doloreaux e Parto (2004), lembram que o SRI é identificado por uma seleção de indicadores-chave em várias dimensões: da capacidade organizacional e de infraestrutura, competências e aptidões para a inovação

em regiões. E Jalonen (2013) lembra que nomenclaturas diversas são encontradas na literatura para caracterizar os sistemas de inovação. Sejam chamadas de “redes de inovação”, “clusters de inovação”, “sistemas regionais de inovação” ou “ecossistemas de inovação”, e complementa o autor que a justificativa para esta cooperação é de que, na medida em que o mundo se tornou mais complexo, as organizações foram obrigadas a desenvolver novos rumos de ação.

Um indicador-chave é representado na figura 4, onde é demonstrado o modelo de índice de inovação regional e onde os indicadores de entrada são aqueles que representam as condições que levam um sistema de inovação a desempenhar seu papel. Estão localizados neste agrupamento os dados referentes ao ambiente de inovação, aquelas condições que dizem respeito às características da região quanto aos recursos humanos, economia, instituições; e os dados referentes aos esforços diretamente empreendidos para a realização da inovação, tais como os dispêndios realizados em pesquisa e desenvolvimento, e as parcerias estabelecidas (SPERONI 2016).

Já os indicadores de saída também descritos na figura 4, apresenta os agrupamentos que indicam: medidas de inovação; efeitos econômicos e efeitos sociais (SPERONI 2016).

Figura 4 - Modelo de Índice de Inovação Regional.



Fonte: Speroni, Macedo e Gauthier (2016)

Conforme Speroni (2016), os agrupamentos de entradas no SRI podem ser apresentados nas seguintes classificações:

**Recursos Humanos:** com base na European Union (2014), compreende indicadores relativos à educação e a disponibilidade de força de trabalho altamente qualificada e educada;

**Instituições:** com base nos estudos de Cornell University, Insead e WIPO (2013), agrupa indicadores associados às condições de um sistema de

prover uma boa governança e níveis proteção e incentivos essenciais à inovação;

**Ambiente de Inovação / Infraestrutura:** conforme Chang (2012), Cornell University, Insead e WIPO (2013): reúne indicadores referentes à infraestrutura que dá suporte à inovação, tais como tecnologias de informação e comunicação (TICs), a cobertura de estradas pavimentadas, instituições de ensino e de institutos de pesquisa;

**Financiamento / Apoio à Inovação:** ainda conforme Cornell University, Insead e WIPO (2013) e European Union (2014): reúne indicadores que dizem respeito à disponibilidade de crédito, fundos de investimentos e fontes de financiamento para as atividades de inovação, bem como do apoio governamental;

**Investimento em Inovação:** considera os indicadores que tratam da quantidade de recursos investidos em atividades de inovação. São exemplos o dispêndio público ou privado em pesquisa e desenvolvimento, as pessoas alocadas em atividades de P&D, (SPERONI 2016);

**Economia e Mercado de Trabalho:** este conjunto indicadores está relacionado às condições econômicas da região. Como exemplo, citam-se indicadores como o GDP, ou o PIB, ou o nível de emprego, (SPERONI 2016);

**Empreendedorismo e Ligações:** para Chen et al. (2012) e Cornell University, Insead e WIPO (2013): a categoria engloba indicadores que demonstram o desenvolvimento do empreendedorismo e as ligações e da colaboração entre os diferentes atores do Sistema de Inovação, como incentivo ao empreendedorismo e as relações universidade-empresas;

**Cultura e Qualidade de vida:** conforme Chen et al. (2012): compreende indicadores que descrevem as características de uma região em relação ao saneamento ambiental, qualidade de vida dos residentes, cultura e participação social.

Da mesma forma as classificações de saída conforme Speroni (2016):

**Medidas de Inovação:** conforme Cornell University, Insead e WIPO (2013) estão incluídos na classificação os indicadores que dizem respeito aos resultados de conhecimentos gerados pelas atividades de inovação, tais como a quantidade de empresas que inovaram em produtos ou serviços, a quantidade de empresas que inovaram marketing ou em processos organizacionais, o número de patentes solicitadas e concedidas, e o número de publicações científicas;

**Efeitos Econômicos:** para European Union (2014), compreende os indicadores que compilam o sucesso econômico da inovação, tais como a porcentagem de vendas relativas a produtos inovadores ou a exportação de serviços inovadores;

**Efeitos Sociais:** e para OCDE (2014), são indicadores de resultados da inovação que trazem benefícios às pessoas e ao ecossistema ambiental.

Todo o desenvolvimento de um sistema de inovação, depende do conhecimento produtivo da região. A próxima subseção irá apresentar os principais conceitos sobre o tema.

## 2.2 CONHECIMENTO PRODUTIVO

Para fortalecimento da base teórica é necessário entender o conceito de conhecimento produtivo, que tem com origem a gestão do conhecimento nas organizações, e conforme Demarest (1997), considera-se conhecimento produtivo das organizações as informações incorporadas nas práticas de trabalho, matéria-prima, equipamentos e processos, tornando-se o ativo intangível essencial das empresas para competir na economia baseada na informação e no conhecimento.

Para Ajzental (2015), uma empresa é vista como uma unidade socialmente organizada e produtiva. A ideia de organizacional é associada a atividades humanas definidas como um conjunto de processos que, coletivamente, formam a base do conhecimento. Os componentes são indivíduos ou grupos de indivíduos que transportam o conhecimento produtivo.

O conhecimento produtivo das empresas baseia-se em um processo contínuo. O conhecimento deve ser criado, adotado, adaptado e retido para ser utilizado repetitivamente nas operações econômicas (AJZENTAL, 2015).

A consciência sobre conhecimento produtivo leva conforme apresentam Henrekson, Johansson (2006), Prusak; Weiss (2006), a orientação das empresas em países desenvolvidos. As orientações possíveis estão apoiadas em modelos de incentivos financeiros que fortalecem a competência na criação do conhecimento produtivo. Uma das formas possíveis de transferir o conhecimento produtivo, acontece por meio de redes entre empresas que poderá estimular a criação e o compartilhamento do conhecimento (LEE; AHN, 2007 e AJZENTAL, 2015).

Para Hausmann et.al. (2013), o conhecimento produtivo é difícil de transmitir e adquirir. Está mais associado a experiência do que a escolaridade. Os autores destacam que o conhecimento produtivo é o conhecimento tácito e que está distribuído entre a sociedade produtiva.

Para Mota e Castro (2004), e Teece (2000), a competência para desenvolver conhecimento é entendida como uma forma de expandir os limites das empresas, onde a identificação e a medição do tamanho das oportunidades na indústria para geração da vantagem competitiva sustentável. Conforme Young, Sapienza, Baumer (2003), Chang (2012) e Mota e Castro (2004), a utilização do conhecimento produtivo nas empresas tem como base a nova indústria baseada no conhecimento e orientada para criação de valor estratégico onde amplia-se a capacidade de criação do conhecimento novo.

A gestão do conhecimento é o principal meio de criação e compartilhamento do conhecimento produtivo, baseado na formação de redes de valor junto à indústria. E as possíveis formas utilizadas para produção, difusão e evolução do conhecimento produtivo está na colaboração, coletividade e integração entre colaboradores, considerando tanto na empresa como entre empresas bem com práticas empiricamente observadas nas empresas (CHEN et al, 2011; TSE, 2002; APAK; ATAY, 2014; KRENZ et al, 2014).

Algumas empresas utilizam uma típica ação para formação do conhecimento produtivo que é o processo de joint venture entre empresas, cujo a principal função é a integração dos processos produtivos para compartilhar e criar conhecimento. E conforme D'Aspremont, Bhattacharya, Gérard-Varet (1998) e Henrekson, Johansson (2006), empresas de alto crescimento produzem conhecimento por intermédio de rede de criação de trabalhos cooperados. E os autores destacam que o conhecimento produtivo criado e incorporado aos processos internos da organização são essenciais na criação de sinergia para aliança estratégica entre empresas e se transferido poderá levar a melhoria de comunicação interempresarial.

E para Mallanaa et al (2013), se for olhado pelo prisma da transferência de tecnologia, o conhecimento produtivo novo gerado poderá ser fator de diferencial que contribui para a inovação via processos internos. Outros atores destacam que os benefícios do compartilhamento do conhecimento produtivo são intensificados pelas redes empresariais que contribuem na formação do capital social (AKÇOMAK; WEEL, 2009; EHLEN et al, 2014; WALTER, LECHNER; KELLERMANN, 2007).

Os autores Bahar, Hausmann, Hidalgo (2014) destacam que novas formas de estímulo à criação e compartilhamento do conhecimento produtivo são necessárias, sugerem por exemplo os sistemas baseados em recompensa. Destacam também como a distância entre as partes é relevante na difusão do conhecimento produtivo e que impacta diretamente da eficácia da difusão, refletindo na dimensão relacional e cognitiva das pessoas.

Para Hausmann et al (2013), o conhecimento produtivo gerou novas perspectivas para as empresas, resultado gerado pela competitividade econômica, o que levou o entendimento que a inovação está relacionada ao nível do conhecimento produtivo existentes nos bens gerados. O autor destaca que o conhecimento produtivo é de natureza tácita que se encontra nas pessoas e suas redes de relacionamento. Como Nonaka e Takeuchi (1991) descrevem que conhecimento produtivo é a capacidade de uma empresa em criar novos conhecimentos para resolver problemas.

Quadro 2 - Resumo de Busca Sistemática sobre Conhecimento Produtivo.

| <b>CONHECIMENTO PRODUTIVO</b>  |  |
|--|--|
| <b>Diretriz Teórica</b>  | <b>Autores</b>   |
| Influência do capital social na criação do conhecimento produtivo                                  | Ehlen et al (2014); Akçomak; Weel (2009); Walter, Lechner; Kellermanns (2007).   |
| Tempo como fator essencial na criação do conhecimento produtivo                                    | Morroni (2014).  |
| Demanda de novos modelos para inovar baseado no conhecimento                                       | Girniene (2013); Chang (2012); Mouzas; Ford (2012); Waehrens; Cheng; Madsen (2012); Kyläheiko; Sandström (2007); Henrekson; Johansson (2006); Young; Sapienza; Baumer (2003); Dosi; Nelson (2004).   |
| Transferência de tecnologia como fator de produção do conhecimento produtivo                       | Mallana et al (2013); Wæhrens; Cheng; Madsen (2012).   |
| Gestão do Conhecimento como ferramenta de apoio a produção na utilização do conhecimento produtivo | Apak; Atay (2014); Krenz et al (2014); Teece (2010); Neumann; Tomé (2011); Prusak; Weis (2006); Demarest (1997).   |
| Colaboração, coletividade e integração na construção do conhecimento produtivo                     | Bahar; Hausmann; Hidalgo (2014); Thomas (2013); Pemsel; Müller (2012); Tse (2002); Chen et al (2011); Fruchter; Bosch-Sijtsema (2011); Henrekson; Johansson (2009); Jensen (2009); Lee; Ahn (2007); Saemundsson (2005); Kotabe; Martin; Domoto (2003); Nielsen (2005); D'Aspremont; Bhattacharya; Gérard-Varet (1998). |
| Conhecimento produtivo como uma competência para o setor produtivo inovar                          | Hurmelinna; Kyläheiko; Jauhiainen (2007); Eschenbach et al (2007); Winter (2006); Dosi; Grazi (2006); Mota; Castro (2004); Teece (2000); Zien; Buckler (1997).   |

Fonte: Adaptado de Ueno (2016).

O quadro 2 adaptado de Ueno (2016), reflete uma busca sistemática sobre conhecimento produtivo, destacando a diretriz teórica sobre

colaboração, coletividade e integração na construção do conhecimento produtivo.

O entendimento do conhecimento produtivo de uma região permite entender e buscar ações que possam usufruir de forma mais eficaz deste conhecimento. A próxima subseção apresenta a teoria da complexidade econômica sobre o prisma do método da reflexão, e os vários indicadores que buscam expor a vantagem comparativa de uma região.

### 2.3 COMPLEXIDADE ECONOMICA E CRESCIMENTO ECONÔMICO

Nos estudos científicos modernos a questão da complexidade é destacada, conforme Ajzental (2015), de forma a permitir enxergar e possivelmente entender alguns fenômenos naturais e sociais que ocorrem em uma variada gama de situações, principalmente aqueles advindos da interação de uma infinidade de agentes, não se limitando ao campo de estudo de uma única ou específica disciplina.

Compreende complexidade e sistemas complexos quando se está referindo a um sistema de unidades que interagem e mostram propriedades globais não observadas no nível inferior, em síntese, são sistemas com elementos múltiplos que se adaptam ou reagem ao padrão criado por tais elementos (AJZENTAL, 2015).

E conforme Hausmann e Hidalgo (2011) e Ajzental (2015), do ponto de vista matemático o entendimento dos sistemas complexos revela a maneira por que um conjunto extremamente complicado de equações pode gerar alguns padrões muito simples mediante certos valores de parâmetros e pode ser considerado um sistema evolucionário, dinâmico e interconectado, com milhares de participantes conectados, tal que certos padrões acabam surgindo.

A utilização da lente da complexidade na economia ocorre de maneira natural, pois os agentes econômicos, sejam bancos, consumidores, empresas ou investidores estão sempre ajustando os movimentos de seus mercados, decisões de compra, preços e previsões à situação criada pelo conjunto desses movimentos (AJZENTAL, 2015).

Importante destacar que a complexidade não substitui a ciência padrão da economia, mas é um complemento conforme destaca Hausmann et.al. (2013) e Ajzental (2015). O objetivo é sugerir a utilização de outras abordagens que oferecem pistas em áreas pouco desvendadas pela ciência padrão. Essas áreas envolvem grandes sistemas de entidades em interação, que são os sistemas complexos.

Uns dos principais temas de pesquisa básica da ciência econômica é sobre o crescimento econômico dos países e a análise das causas que conduzem às diferenças observadas nas taxas de crescimento entre países. Na

literatura econômica clássica, normalmente são considerados os fatores de produção e a disponibilidade dos mesmos para medir o crescimento econômico de um país, como por exemplo o capital humano e o capital físico (ZACCARIA, et al. 2015; MARIANI et al, 2015).

Em estudos seminais de Lewis (1955), Rostow (1959), Kuznets (1966), em contraponto a teoria clássica da economia, estes autores consideravam o desenvolvimento e o crescimento como um processo de transformação da estrutura produtiva de uma nação, por intermédio da transferência de atividades de menor produtividade para atividades de maior produtividade. Resultado desta visão foi o reconhecimento que diferentes atividades desempenhavam papéis diferentes na economia. Contudo estes estudos ficaram adormecidos por dificuldades de comprovação empírica. Os estudos de Hidalgo et al. (2007) e Hidalgo e Hausmann (2009), trouxeram à tona as ideias levantadas nas décadas de 1950 e 1960, e por intermédio de novas pesquisas buscavam explicar o desenvolvimento econômico como um processo de aprendizagem de como produzir produtos complexos e mensurar a complexidade da economia de um país (FELIPE et al. 2011).

Questão principal relacionada a complexidade de uma economia é a multiplicidade de conhecimento úteis nele incorporados. E para uma sociedade complexa existir e sustentar-se, as pessoas que sabem sobre mecânica, design, física, marketing, finanças, direito empresarial e comércio exterior, por exemplo, devem ser capazes de interagir e combinar seus conhecimentos para fazer produtos e prestar serviços. A definição da economia a partir do ponto de vista do conhecimento passa a considerar a complexidade das economias e a diversificação dos bens e serviços que a sociedade produz. O valor econômico do capital que uma economia dispõe não é mais suficiente para determinar a importância dos países no cenário econômico mundial (HAUSMANN et al 2013).

Para Hausmann e Hidalgo (2011), o conhecimento está pulverizado dentro da economia, e que um indivíduo apenas não seria capaz de manter todo o conhecimento necessário para ter o padrão de vida e consumo atual. Ressaltam que o mercado permite que o conhecimento seja compartilhado por um número maior de indivíduos. Contudo, o conhecimento não está disponível para todas as nações no mundo, e o conhecimento relevante não é facilmente alcançado. O mundo tem acesso aos resultados do conhecimento, mas nem sempre ele pode ser replicado dentro das fronteiras nacionais.

E para medir a capacidade tecnológica ou conhecimento produtivo de uma região ou país, conforme se destacou na tentativa de esclarecer o desenvolvimento econômico, medidas foram desenvolvidas como as apresentadas por Archibugi e Coco (2004), Desai et al. (2002), Lall e Albadejo (2002) e Wagner et al. (2001).

No indicador de capacidade tecnológica de Archibugi e Coco (2004), foram considerados vários componentes para a elaboração do índice, como

por exemplo: patentes concedidas; despesas com pesquisa e desenvolvimento; publicações científicas e infraestrutura física e social. Desai et al. (2002), afirma por intermédio do seu índice – conhecimento tecnológico - que é necessário agregar vários componentes baseados em uma estrutura de ponderação (FELIPE et al. 2011).

Já para o índice de esforço tecnológico de Lall e Albadejo (2002), foram utilizados dados de valores agregados do comércio. Especificamente utilizam valores totais das exportações de produtos de média e alta tecnologia como um dos componentes de estruturação do índice. Também contempla o valor do produto manufaturado e a sua participação no valor agregado e as exportações de manufaturados per capita (FELIPE et al. 2011).

Outra vertente de estudo de complexidade da economia foi apresentada por Hobday (1998) e Hobday et al. (2000). Os autores desenvolveram o conceito de produtos e sistemas complexos – CoPS (Complex Products and Systems). Os CoPS podem ser definidos como: alto custo, intensiva tecnologia, bens de capital, sistemas, redes, unidades de controle, pacotes de software, construções e serviços. Este indicador de complexidade reflete o número de componentes personalizados, a amplitude dos conhecimentos e habilidades exigidas e o grau de novos conhecimentos na produção (FELIPE et al. 2011).

Tem-se uma nova vertente que é de Hausmann e Rodrik (2005), Hidalgo e Hausmann (2009) e Tacchella et al. (2012) que propõem uma visão da complexidade econômica e desenvolvimento econômico por intermédio do comércio internacional. Enfatizam que países relativamente ricos, com alto nível de renda per capita, também se caracterizam por uma alta diversificação da carteira de bens e serviços negociados internacionalmente (TACHELLA et al. 2013).

### 2.3.1 COMPLEXIDADE ECONÔMICA E O MÉTODO DE REFLEXÃO

Na busca de desenvolver uma forma de entender o desenvolvimento econômico dos países sobre o prisma da complexidade econômica, Hidalgo e Hausmann (2009) desenvolveram o método de reflexões. Este método permitiu revelar medidas de complexidade de produtos e de economias. O método de reflexões analisa os dados do comércio como uma rede conectando dois conjuntos mutuamente exclusivos – o conjunto de países e o conjunto de produtos que estes exportam com vantagem comparativa revelada (RCA – revealed comparative advantage) (FELIPE et al. 2011; HAUSMANN E HIDALGO 2011; ZACCARIA, et al. 2015; MARIANI et al, 2015; HAUSMANN et al. 2013; HIDALGO e HAUSMANN 2009).

O conceito de vantagens comparativa foi introduzido por David Ricardo em 1831, que apresentou a ideia que o comércio entre duas regiões

pode ser benéfico para ambas se cada uma delas se especializar naquilo em que é mais produtiva (MEIER, STIGLITZ 2001; FREITAS, PAIVA 2015). O que determina a vantagem comparativa de cada região ou país, conforme apregoa a teoria ricardiana, é basicamente o diferencial de produtividade entre as regiões, devendo essa diferença de produtividade definir aquilo em que cada uma deve se especializar (MEIR, STIGLITZ 2001).

O método de reflexão proposto por Hidalgo e Hausmann (2009), Mariani et al. (2015), Hausmann, Hidalgo et al. 2013, define a complexidade de um país e produto por intermédio de equações iterativas lineares, tendo como entrada para o método a matriz de adjacência da rede país-produto. Como resultado da aplicação do método obtém-se índice de complexidade econômica (ECI - Economic Complexity Index).

Para cálculo das associações da matriz país-produto os autores Hidalgo e Hausmann (2009) utilizaram dados do comércio internacional de acordo de três fontes: Classificação Padrão do Comércio Internacional (SITC) no nível de quatro dígitos; COMTRADE no nível de quatro dígitos e o Sistema de Classificação da Indústria da América do Norte (NAICS) no nível de seis dígitos. O uso dos dados comerciais se deve a riqueza em termos de cobertura mundial e pormenores de produtos (HAUSMANN e HIDALGO 2011).

Em 2011 e com uma nova versão em 2013, Hausmann e Hidalgo desenvolveram, utilizando como base o método de reflexão, o **Atlas da Complexidade Econômica - Mapeando o caminho para a prosperidade**. A principal contribuição do Atlas é a criação de um roteiro que capte a similaridade de produtos em termos de suas necessidades de conhecimento. O mapa procura fornecer caminhos onde por intermédio dos quais o conhecimento produtivo é mais facilmente acumulado. Este mapa também é conhecido como espaço de produto de cada país, ilustrando suas atuais capacidades produtivas (HAUSMANN et al. 2013).

### 2.3.2 ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA

O índice de complexidade econômica proposto por Hidalgo e Hausmann (2009) tem como base o portfólio de produtos exportados pelos países, e por intermédio da análise deste portfólio gerar um indicador de complexidade econômica do país. Espera-se comprovar, com o índice, que o crescimento econômico e a renda do país dependem da diversidade dos produtos que estão presentes no portfólio dos mesmos. Os autores conseguiram comprovar que o índice de complexidade econômica está correlacionado com o crescimento da renda do país, medida pelo PIB per capita. E o revelador resultado do estudo, conforme Hidalgo e Hausmann (2009), Hausmann et al. (2013), Ivanova et al. (2016), é que o hiato do índice

de complexidade em relação a renda per capita do país pode ser usado para prever o crescimento futuro do mesmo a longo prazo, considerando que os países tendem a convergir para o nível de renda que pode ser suportado pelo conhecimento que está embutido na sua economia.

Alertam os autores que embora o cálculo do índice de complexidade econômica utilize dados de exportação, o caminho que contribui para o crescimento futuro não se limita ao seu impacto no crescimento das exportações, também não se refere à abertura do comércio e o índice também não é uma medida de diversificação das exportações. Também o índice não reflete o tamanho de um país. Em resumo, o índice de complexidade econômica é importante porque ajuda a explicar as diferenças do nível de renda dos países e também porque prevê o crescimento econômico futuro dos mesmos (HAUSMANN et al. 2013).

Em suma, o índice de complexidade econômica pode ser considerado como uma medida preditiva da vantagem competitiva de um país no futuro. Respeitando que a base do portfólio de produtos e o índice alcançado podem refletir as capacidades de fabricação dos produtos (HAUSMANN e HIDALGO 2011; HAUSMANN et al. 2013 e IVANOVA et al. 2016).

Os resultados oriundos dos estudos de Hidalgo e Hausmann (2009) e Hausmann et al. (2013), permitem construir o índice de complexidade onde destaca que países cujos moradores e organizações possuem mais conhecimento têm o que é necessário para construir um conjunto de produtos. De outra forma: a quantidade de conhecimento incorporado que um país tem é expressa em sua diversidade produtiva ou o número de produtos distintos que faz. Também, os produtos que exigem grandes volumes de conhecimento são viáveis apenas nos poucos lugares onde todo o conhecimento necessário está disponível.

A abordagem empírica de Hidalgo e Hausmann (2009), Hausmann e Hidalgo (2011) e Hausmann et al. (2013), também considera que produtos requerem a disponibilidade local de um conjunto potencialmente grande de fatores de produção não comercializáveis, que os autores chamaram de capacidades. Assumem que as informações oriundas da questão “qual país faz o quê” permitem determinar qual a capacidade de cada país. Os mesmos autores demonstram em seus trabalhos que é possível “contar” o número relativo de capacidades de um país, sem fazer suposições sobre sua natureza, criando medidas que incorporem informações que combinem a diversificação de países e a ubiquidade de produtos (HAUSMANN E HIDALGO 2011).

Para exemplificar como os conhecimentos ou capacidades disponíveis de um país podem ser medidos pelo método, é possível utilizar a analogia utilizada por Hidalgo e Hausmann (2009), e detalhada por Felipe et al. (2011),

das peças de Lego<sup>1</sup>. Supondo que exista um balde de Lego (representando um país) e neste balde existem vários tipos de peças de Lego (representando as capacidades disponíveis no país). Os diferentes modelos de Lego que são possíveis de serem construídos (ou seja, produtos diferentes) dependem do tipo, diversidade e exclusividade das peças de Lego que temos em um balde. É possível construir modelos de Lego mais complexos se existirem as peças de Lego necessárias, isto é, o modelo (produto) que é possível construir é limitado pelas peças de Lego disponíveis no balde.

Um balde de Lego que contém peças que só se pode construir uma bicicleta, estas mesmas peças não construiriam um modelo de avião. No entanto, um balde de Lego que possui peças para construir um avião também poderá ter as peças necessárias para construir um modelo de bicicleta. Além disso, dois baldes de Lego podem ser capazes de construir o mesmo número de modelos (produtos), mas o modelo que o primeiro balde pode construir pode ser completamente diferente daqueles que o segundo balde pode construir. Assim, determinar a complexidade da economia de um país olhando para os produtos que o mesmo produz, equivale a determinar a diversidade e a exclusividade das peças de um balde de Lego. (FELIPE et al. 2011; HAUSMANN 2011; ZACCARIA, et al. 2015; MARIANI et al, 2015; HAUSMANN, HIDALGO et al. 2013; HIDALGO e HAUSMANN 2009).

A complexidade, portanto, está associada ao conjunto de capacidades requeridas por um produto (complexidade do produto) ou ao conjunto de capacidades que estão disponíveis para uma economia (complexidade econômica) (FELIPE et al. 2011). Tabela 1 registra a lista dos países com maior índice de complexidade.

Tabela 1 - Ranking do Índice de Complexidade Econômica de Países – 2014.

| POSIÇÃO  | PAÍS           | ECI  |
|----------|----------------|------|
| <b>1</b> | Japão          | 2,25 |
| <b>2</b> | Suíça          | 2,1  |
| <b>3</b> | Alemanha       | 2    |
| <b>4</b> | Suécia         | 1,89 |
| <b>5</b> | Estados Unidos | 1,79 |
| <b>6</b> | Coreia do Sul  | 1,73 |
| <b>7</b> | Finlândia      | 1,73 |

<sup>1</sup> Lego – sistema Lego é um brinquedo cujo o conceito se baseia em partes (peças) que se encaixam permitindo muitas combinações (www.lego.com).

|           |                 |     |
|-----------|-----------------|-----|
| <b>8</b>  | Cingapura       | 1,7 |
| <b>9</b>  | República Checa | 1,7 |
| <b>10</b> | Áustria         | 1,6 |

Fonte: Adaptada de Atlas.media.mit.edu (2016)

### 2.3.3 COMPLEXIDADE DE PRODUTOS E O ESPAÇO DE PRODUTOS

O método de reflexão desenvolvido por Hidalgo e Hausmann (2009) e Hausmann et al. (2013) é utilizado para medir o índice de complexidade econômica de um país e a complexidade dos produtos. Com base nos dados do comércio internacional, os autores associam dois conjuntos mutuamente exclusivos – o conjunto de países e o conjunto de produtos – que os países exportam com vantagem comparativa revelada (RCA). O RCA foi um indicador desenvolvido por Balassa (1965), que busca demonstrar a participação do produto “p” no portfólio de exportação do país “c” e a relação e participação do produto “p” no comércio mundial. Considera-se pelos estudos de Balassa (1965), que um produto “p” com vantagem comparativa superior a “1” demonstra uma vantagem comparativa revelada deste mesmo produto perante a outros produtos.

Para tornar o método de reflexão operacional, Felipe et al. (2011), Hidalgo e Hausmann (2009), definem a variável diversificação como um número de produtos que um país exporta com  $RCA > 1$ . Também definem a ubiquidade como o número de países que exportam o produto com  $RCA > 1$ , quanto menor for à ubiquidade de um produto, mais exclusivo é este produto.

A diversificação e a ubiquidade são as medidas mais simples de complexidade de um país e de um produto, respectivamente. O país que exporta mais bens com RCA conforme Hidalgo e Hausmann (2009); Felipe et al. (2011), (ou seja, é mais diversificado) é mais complexo do que um país que exporta menos bens com  $RCA > 1$ . Ou seja, um produto que é exportado por menos países com RCA (isto é, menos ubíquo) é mais complexo que um produto que é exportado com RCA por mais países. Segue-se, portanto, intuindo que um país pode exportar um determinado produto com RCA se ele possui as capacidades necessárias e específicas (habilidades laborais, instituições, máquinas, insumos públicos, insumos comerciais, etc.). Assim um país mais diversificado tem mais capacidades. Da mesma forma, um produto que é menos ubíquo demanda mais capacidades (FELIPE et al. 2011, HAUSMANN e HIDALGO 2011, HAUSMANN et al. 2013).

Para ilustrar o modelo, Felipe et al. (2011), apresentou a complexidade da economia de dois países utilizando o método de reflexão de Hidalgo e Hausmann (2009). Os países sugeridos pelo autor foram Canadá e Vietnã.

Utilizando-se da primeira interação proposta pelo modelo, começando pela diversificação ( $kc, 0$ ) e ubiquidade ( $kp, 0$ ). O Vietnã é mais diversificado do que o Canadá, já que exporta um total de 902 produtos ( $kVNM, 0=902$ ) com RCA, enquanto o Canadá exporta 893 produtos ( $kCAN, 0=893$ ) com RCA. A diversificação, no entanto, não deixa claro o quão complexo são os produtos exportados. A pergunta que segue: os 903 produtos do Vietnã demandam mais capacidades que os 893 produtos exportados pelo Canadá? A pergunta pode ser respondida utilizando a variável ubiquidade ( $kp, 0$ ) de cada produto para calcular a primeira interação ( $kc, 1$ ), que dá à ubiquidade média de todos os produtos que o país exporta com RCA. Isso resulta em ( $kVNM, 1=25$ ) e ( $kCAN, 1=20$ ), o que significa que os produtos do Vietnã são exportados por 25 países (esta é a média do número de países que exportam cada produto que é exportado pelo Vietnã), e o Canadá por 20 países. Entende-se que os produtos exportados pelo Canadá são menos ubíquos do que o do Vietnã.

Contudo a medida de ubiquidade ( $kp,0$ ) não é perfeita, conforme Hidalgo e Hausmann (2009), já que não fornece informações sobre a complexidade dos países que exportam os produtos com RCA (dois produtos podem ser exportados pelo mesmo número de países, mas um dos países que exporta pode ser mais diversificado que o outro país exportador). Esta questão obriga a iniciar a próxima interação ( $kp,1$ ), que é a diversificação média dos países que exportam o produto. Essa informação é usada na segunda interação ( $kc, 2$ ), que é a diversificação média dos países que exportam os mesmos produtos exportados com RCA pelo Vietnã e Canadá. Esta nova interação gera os resultados: ( $kVNM, 2=885$ ) e ( $kCAN, 2=975$ ), o que implica que os produtos exportados pelos canadenses são também exportados por países mais diversificados que do que as exportações do Vietnã (FELIPE et al. 2011).

Assim em uma primeira análise poderia se concluir, analisando somente a diversificação, que o Vietnã é uma economia mais complexa (já que exportam 902 produtos com RCA). Contudo utilizando conjuntamente na análise as variáveis diversificação e ubiquidade em iterações sucessivas pode-se ver que, de fato, que a estrutura produtiva do Canadá é mais complexa do que a do Vietnã, porque produtos exportados, embora menos diversificados, exigem mais capacidades e os produtos também são exportados por países mais diversificados.

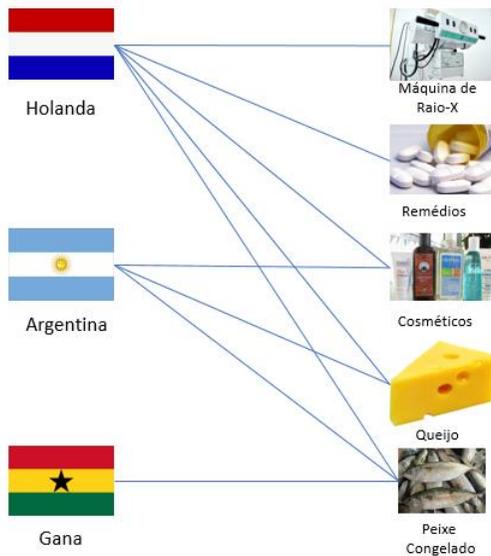
Pode-se melhorar os resultados anteriores aumentando o número de interações, até o ponto onde não exista mais nenhuma informação nova que possa ser extraída do conjunto dos países e do conjunto dos produtos. O método de reflexões permite iterar, criando um par de índices,  $kc, n$  e  $kp, n$ , que medem indiretamente as capacidades disponíveis localmente em um país (complexidade econômica) e as capacidade requeridas por um produto (sofisticação do produto). Países com valores elevados de  $kc, n$ , são aqueles com estruturas produtivas com muitas capacidades disponíveis. Enquanto

países com baixos valores de  $k_c$ ,  $n$ , possuem capacidades produtivas mais simples.

A figura 5 representa os conceitos básicos de diversidade e ubiquidade. A figura 5 apresenta três países onde a diversidade ( $k_c, 0$ ), relaciona o número de produtos que um país está ligado (exporta). Isto é igual ao número de ligações que este país tem na rede. O exemplo tem por base um subconjunto de dados do 2009, onde a diversidade da Holanda é de 5, a da Argentina de 3 e a de Gana é de 1.

A figura 5 também apresenta a variável ubiquidade ( $k_p, 0$ ). A ubiquidade está relacionada ao número de países a que um produto está conectado. Isso é igual ao número de links que esse produto tem na rede. O exemplo considera um subconjunto de dados do ano de 2009. A ubiquidade do queijo é 2, do peixe é 3 e dos medicamentos e do equipamento de raio-x é 1.

Figura 5 - Representação da Diversidade e Ubiquidade.



Fonte: Adaptado de Hausmann et al (2013).

Uma evidência que pode ser observada é que existe uma probabilidade maior que países produzam produtos que utilizem capacidades já existentes nos mesmos. A implicação é que um país irá diversificar, passando dos produtos que eles já produzem para outros que exigem um conjunto semelhante de conhecimento incorporado. Como exemplificado por Hausmann, Hidalgo et al. (2013), é mais fácil passar da produção de camisas para a produção de blusas do que passar da produção de camisas para a

produção de motores. Esta situação ocorre porque em termos de conhecimento incorporado, as camisas são mais parecidas com blusas do que com motores (HIDALGO, et al. 2007, HAUSMANN et al. 2013).

Resultante da lógica apresentada é que os países se movem para produtos que são semelhantes, em termos das capacidades que necessitam e com base no que já fazem. Mensurar a similaridade de capacidades demandadas por diferentes produtos pode ser feito, utilizando raciocínio parecido: se as camisas exigem um conhecimento semelhante ao exigido pelas blusas, mas diferente daquele exigidos pelos motores, então a probabilidade de que um exportador de camisas também exporte blusas será maior do que a probabilidade de exportar motores. Assim a probabilidade de que um par de produtos seja co-exportado traz informações sobre como esses produtos são semelhantes. É utilizada a ideia de medir a proximidade entre todos os pares de produtos no conjunto de dados utilizados. Como resultado é formado uma coleção de todas as proximidades gerando uma rede conectando pares de produtos que possuem probabilidade de serem co-exportados por muitos países. Os autores Hidalgo, et al. (2007), denominaram esta rede de espaço de produto, que auxilia o estudo da estrutura produtiva dos países (HIDALGO, et al. 2007, HAUSMANN e HIDALGO 2011, HAUSMANN et al. 2013).

O que o modelo de espaço de produto propõe é que a possibilidade de ser competitivo na produção e exportação de determinado produto depende, além da alocação de recursos mensuráveis – como terra, capital humano, tecnologia, infraestrutura – de um portfólio de recursos intangíveis, denominadas capacidades. É a disponibilidades das capacidades e sua complexidade que vai determinar as perspectivas de desenvolvimento econômico de cada país (HIDALGO et al. 2007; HAUSMANN et al. 2013; FREITAS, PAIVA 2015).

Utilizando a analogia da floresta, Hausmann et al. (2013) e Hidalgo (2015), buscam apresentar a lógica existente no espaço de produto de uma região. Para os autores o espaço de produto é uma floresta, onde cada produto é uma árvore. As árvores que requerem capacidades semelhantes estão próximas umas das outras na floresta. Desta forma, árvores distantes requerem capacidades muito diferentes. Se for considerado que os países são uma coleção de empresas que produzem diferentes produtos, é possível pensar as empresas como macacos que vivem em árvores, o que significa que exploram certos produtos (árvores). Os países diferem no número e na posição de seus macacos nesta floresta comum. O processo de desenvolvimento, implica em mover-se de uma parte mais pobre da floresta, onde as árvores têm poucos frutos, para partes melhores da floresta. Isto implica que os macacos teriam que saltar distâncias, buscando atingir produtos que são diferentes daqueles atualmente em produção.

A teoria econômica tradicional do crescimento supõe que há sempre uma árvore perto na floresta, não importando a estrutura da mesma. No

entanto se a estrutura da floresta for heterogênea, com algumas áreas densas e outras mais desertas, e se os macacos só puderem saltar distâncias limitadas, então os macacos podem ser incapazes de mover-se na floresta (HIDALGO, 2013).

Outro indicador de complexidade econômica é o cálculo da distância. Para Hausmann, et al. (2013), é uma medida que reflete a quantidade de novos conhecimentos produtivos que uma região precisa adquirir para poder fabricar um determinado produto, conforme os autores, quanto maior a distância, mais conhecimentos terão de ser adquiridos e mais longo ou difícil será o caminho para se ter vantagem em relação a outras localidades.

A preocupação em conhecer os espaços de produtos dos países, é porque esta estrutura oferece uma visão mais adequada da dificuldade dos países em mudarem para novos produtos. Os produtos que estão fortemente conectados compartilham da maioria das mesmas capacidades. Um espaço de produto altamente conectado, favorece o crescimento da complexidade de uma economia (HIDALGO et al. 2007, HAUSMANN et al. 2013).

De outra forma, objetivo em desenhar o espaço de produto é facilitar a análise do conhecimento que uma região dispõe, destacando sua capacidade produtiva e as oportunidades que estão disponíveis. A abordagem de espaço também poderá contribuir para políticas industriais e de inovação, para que possam ser construídas, levando-se em consideração a similaridade dos produtos, e buscam diminuir esforços desnecessários na busca de atrair novos setores da economia para uma região. Da mesma forma os possíveis novos produtos podem utilizar uma base comum de recursos e de conhecimento para serem produzidos (HIDALGO et al. 2007, HAUSMANN et al. 2013).

Para representar o espaço de produto a figura 6 traz um exemplo usando dados do comércio internacional para os anos de 2006-2008, onde cada nó presente representa um produto e seu tamanho é proporcional a comercialização mundial daquele bem. Os links que conectam os produtos, representa a alta probabilidade de os produtos serem co-exportados.

Na periferia da figura 6 estão representados produtos cujas as capacidades requeridas possuem poucos usos alternativos. No centro do mapa encontram-se os produtos com capacidades que possuem maior número de conexões com outros setores o que permite maior diversificação elevada, perspectiva de crescimento e desenvolvimento econômico futuro (HAUSMANN et al. 2013; FREITAS, PAIVA 2015).



bermudas. A teoria desenvolvida por Hidalgo et al. (2007), conecta produtos similares em uma rede, assumindo que há ligações entre dois produtos se pelo menos 55% dos países que exportam um também exporta o outro.

O anexo B, apresenta as principais fórmulas utilizadas para os cálculos da complexidade econômica e seus indicadores.

### 2.3.4 DERIVADAS TEÓRICAS DO MODELO PROPOSTO PELO MÉTODO DE REFLEXÃO

A recente vertente de estudos empíricos que propõem uma abordagem da complexidade do comércio internacional conforme Hausmann e Rodrik (2005), Hidalgo e Hausmann (2009) e Tacchella et al. (2012) que enfatizam o fato que países relativamente ricos, países com alto nível de renda per capita, caracterizam-se por uma alta diversificação do portfólio de bens e serviços negociados internacionalmente.

As pesquisas levam a considerar semelhanças entre os sistemas econômicos e os sistemas biológicos: para organismos e espécies, há evidências de que a diversificação geralmente dá uma vantagem evolutiva em relação à especialização. Espécies muito especializadas tendem a se extinguir quando mudanças drásticas ocorrem, diferente das espécies que confiam em uma ampla gama de recursos tendem a sobreviver (TACCHELLA et al. 2013).

Da mesma forma, para os países a diversificação da estrutura produtiva pode ser considerado como um novo tipo de vantagem competitiva. É possível também denominar a diversificação como uma nova aptidão econômica dos países (TACCHELLA et al. 2013).

Após a publicação do método de reflexão iterativo de Hidalgo e Hausmann (2009), outros autores apresentaram alternativas e ajustes ao método proposto como Tacchella et al. (2012).

A principal crítica ao método de reflexão é a relação linear proposta por Hidalgo e Hausmann (2009), entre a competitividade de um país e a complexidade do produto. Tacchella et al. (2012) e Tacchella et al. (2013), sugerem um novo método, de complexidade de aptidão, onde destacam a dependência não linear entre as duas variáveis (competitividade e complexidade). Na proposta os autores também consideram medidas não monetárias ao modelo (MARIANI, et al. 2015).

Os autores, Ivanova et al. (2016), apresentam uma abordagem da complexidade, por intermédio da metodologia da reflexão em três dimensões: países, produtos e tecnologias. A endogenização da dimensão tecnológica, considera que esta metodologia tem um melhor potencial para prever com precisão o crescimento econômico de uma país. O trabalho é um esforço de

longo prazo para estudar a complexidade como uma medida dos sistemas de inovação e da base de conhecimento de uma economia.

Esta seção apresentou os três principais pilares teóricos da tese, destacando o estudo sobre complexidade econômica e seus indicadores. A visão sobre os SRI's é essencial para perceber a importância das pesquisas a respeito do tema.

A próxima seção apresenta o framework proposto no objetivo geral desta tese. Considera-se as demandas e as possibilidades inerentes no uso da complexidade econômica utilizando-se o método da reflexão.



### **3 FRAMEWORK DE DEFINIÇÃO DA VANTAGEM COMPARATIVA DE UM SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO**

Na ciência experimental, cada experimento relevante é replicado, permitindo que um variado grupo de pesquisadores realize o mesmo experimento, para verificar se há a obtenção dos mesmos resultados obtidos pelo grupo original. Os resultados experimentais que não possam ser replicados por outro grupo não são críveis (AJZENTAL, 2015).

Para Ajzental (2015), a replicação é um dos “selos” de autenticidade da ciência cumulativa. É imprescindível para confirmar se os resultados alegados de uma determinada simulação são confiáveis. A replicação também pode ser útil para testar a “integridade” das inferências dos frameworks.

Uma das questões importantes do uso de frameworks é que os mesmos são úteis para trabalhar com sistemas complexos, a replicação dos mesmos pode revelar premissas não realistas oculta. Pesquisadores que buscam criar frameworks devem deixar claros as limitações de seus frameworks para que os resultados de tais frameworks não sejam interpretados erroneamente (AJZENTAL, 2015).

Para a elaboração da tese foi desenvolvido um framework com o objetivo principal de traduzir de forma clara os resultados da teoria da complexidade econômica aplicados em SRI's, utilizando o método de reflexão.

O framework está dividido em duas dimensões: a dimensão produtos produzidos no SRI e a dimensão atividades econômicas exercidas no SRI.

A dimensão produtos produzidos no SRI contempla três etapas com vinte e dois passos, que trabalham com conjuntos de dados de produtos, derivados dos cálculos efetuados com teoria da complexidade econômica – método de reflexão, conforme figuras 07, 08 e 09.

A dimensão atividades econômicas exercidas no SRI contempla duas etapas com doze passos que trabalham com conjunto de dados das atividades, derivados dos cálculos efetuados com a teoria da complexidade econômica – método de reflexão, conforme figuras 10 e 11.

A construção do framework seguiu a lógica de estruturação de análises sistêmicas complexas sugerido por Ajzental (2015).

A etapa 1 da dimensão produtos produzidos está subdividido em quatro ações: coletar e compilar dados; executar modelo matemático; compilar resultados da execução do modelo e construir base de validação.

A ação de coletar e compilar dados apresenta três passos: (1) definir o SRI; (2) coletar dados referentes ao comércio internacional do SRI e (3) compilar e preparar dados coletados do comércio internacional do SRI conforme figura 7.

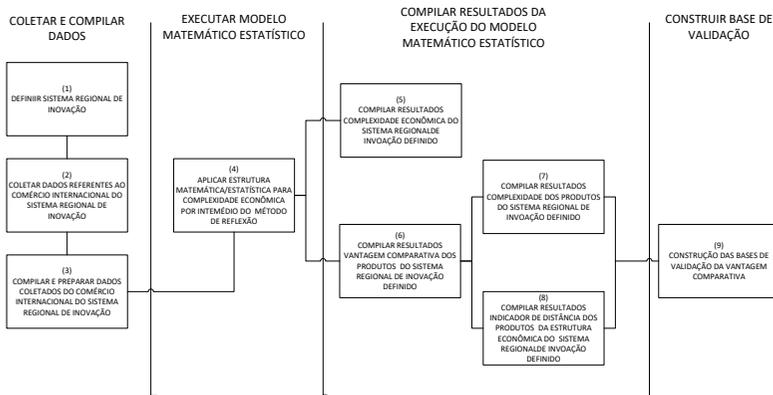
A ação de executar o modelo matemático estatístico abrange o passo (4) que é aplicar a estrutura matemática/estatística oriunda da teoria da complexidade econômica por intermédio do método de reflexão. A execução ocorre sobre os dados compilados no passo (3), conforme figura 7.

Na sequência, o resultado da execução do modelo matemático é compilado, onde o indicador de complexidade econômica do SRI é calculado, conforme o passo (5) representado na figura 7.

No passo (6) é compilado o indicador de vantagem comparativa gerando o conjunto de produtos com vantagem comparativa com indicar superior a 1, conforme figura 7.

O passo (7) compila um conjunto de produtos que possuem indicador de complexidade de produto superior a 1, e no passo (8) é apresentado um conjunto de produtos com indicador de distância dos produtos em relação a capacidade produtiva do SRI analisado. E o passo (9) traduz uma consolidação dos conjuntos de produtos dos passos (6), (7) e (8). Esta consolidação é a base para a etapa 2 do framework proposto.

Figura 7 - Framework Validação Vantagem Comparativa de Produtos Exportados Sistema Regional de Inovação – Etapa 01.



Fonte: Autor (2017).

A etapa 2 do framework, apresentado na figura 8, é formado por 10 passos. O conjunto de dados com vantagem comparativa superior 1 está identificado no passo (10) que irá realizar a interseção com o passo (11), este passo representa um conjunto de dados que tem como o indicador de complexidade de produtos superior a 1. O resultado da interseção dos dois conjuntos resulta em novo conjunto de produtos com vantagem comparativa superior 1 e complexidade de produto superior a 1.

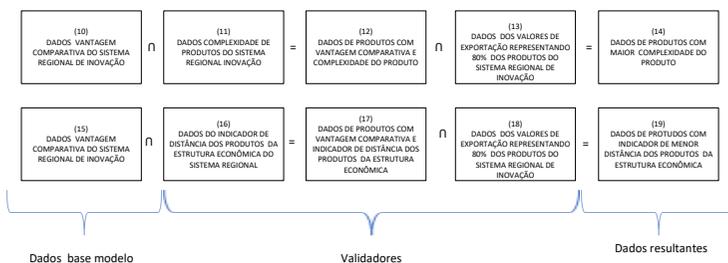
O passo (12) irá realizar uma interseção com o conjunto de dados do passo (13), que representam os produtos com valores totais de exportação de

80% do valor total exportado do SRI's. O resultado da interseção, passo (14) é o conjunto de dados com maior complexidade, considerando produtos com vantagem comparativa e valores de exportação relevantes, conforme figura 8.

O conjunto de dados representados no passo (15), são aqueles com indicadores de vantagem comparativa superior a 1. Este conjunto irá realizar a interseção com o conjunto de dados com indicadores de distância dos produtos da capacidade produtiva passo (16). Foram considerados as distâncias inferiores a 0,63. O resultado é o conjunto de dados, passo (17), com vantagem comparativa e distância dos produtos da capacidade produtiva, conforme apresentado na figura 8.

O conjunto de dados resultantes do passo (17), irá realizar interseção com produtos exportados do SRI, passo (18) que representam 80% dos valores totais exportados pelo SRI's. Esta interseção dos conjuntos irá gerar um conjunto final de dados, passo (19), que congrega produtos com distância inferior 0,63, vantagem comparativa superior a 1, e com valores que representam 80% dos valores totais dos produtos para exportação conforme apresentado na figura 8.

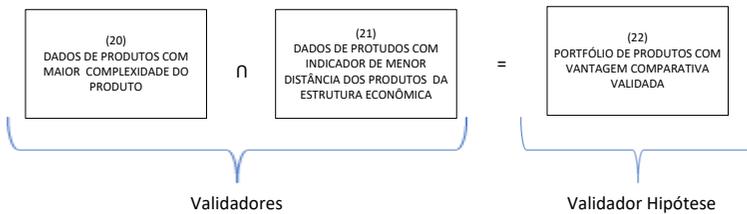
Figura 8 - Framework Validação Vantagem Comparativa de Produtos Exportados Sistema Regional de Inovação – Etapa 02.



Fonte: Autor (2017).

A figura 9 representa a etapa 03, do framework de validação da vantagem comparativa, onde se considera os dados dos produtos com maior complexidade conforme passo (20), com interseção de produtos com indicadores de menor distância do produto da estrutura econômica conforme passo (21), e que gera como resultado um portfólio de produtos com vantagem comparativa validada conforme passo (22). Estes produtos são os produtos com maior atração para o SRI, por sua complexidade e por sua proximidade com a capacidade produtiva do sistema regional.

Figura 9 - Framework Validação Vantagem Comparativa de Produtos Exportados Sistema Regional de Inovação – Etapa 03.



Fonte: Autor (2017).

Agregando valor à análise do SRI, a figura 10 representa um framework que compreende as atividades econômicas desenvolvidas no SRI, e que busca utilizar o mesmo método de reflexão para atividades, que neste caso, tem como base de comparação os municípios brasileiros, resultado dos dados coletados por registros empresariais do CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas).

A etapa 1, conforme apresentada a figura 10, da dimensão atividades econômicas exercidas no sistema regional, está subdividida em quatro ações: coletar e compilar dados; executar o modelo estatístico; compilar resultados da execução do modelo matemático estatístico e construir a base de validação.

A ação de coletar e compilar dados apresenta três passos: definir o SRI passo (1); na sequência executa-se o passo (2) que é a coleta de dados referentes atividades econômicas do SRI e no passo (3) é feita a compilação e preparo dos dados coletados do SRI e suas atividades econômicas, conforme figura 10.

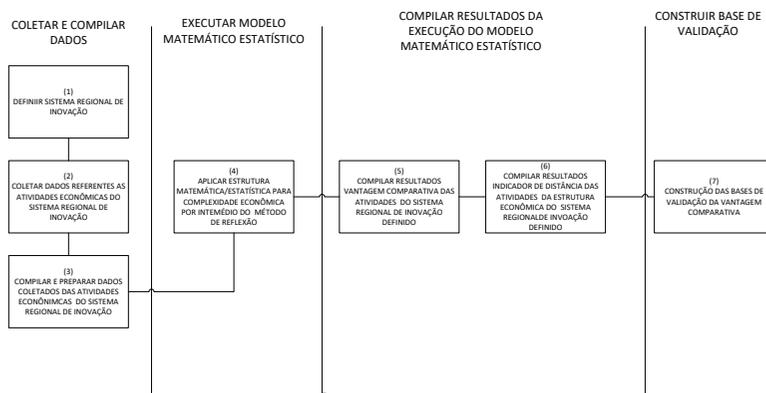
A ação de executar o modelo matemático, passo (4) refere-se à utilização da metodologia da reflexão sobre os dados compilados no passo (3) do framework, conforme figura 10.

A ação de compilar os resultados após a aplicação do modelo matemático/estatístico contempla os passos (5) e (6). O passo (5) compila dados da vantagem comparativa das atividades do SRI e na sequência, no passo (6) são compilados os dados para criação de indicadores de distância das atividades da estrutura econômica do SRI, conforme figura 10.

E a última ação da etapa 1 é a de construção das bases de dados de validação da vantagem comparativa passo (7), que reflete e consolida os passos anteriores, conforme figura 10.

Assim a etapa 1 de validação da vantagem comparativa das atividades econômicas de um SRI, é a etapa de preparação de dados para a etapa 2, conforme figura 11.

Figura 10 - Framework Validação Vantagem Comparativa de Atividades Econômicas do Sistema Regional de Inovação – Etapa 01.



Fonte: Autor (2017).

A etapa 2 suporta 5 passos que buscam atividades econômicas com menor distância da estrutura econômica central do SRI. O passo (8) trata do conjunto de dados que representam as atividades econômicas com vantagem comparativa, conforme figura 11.

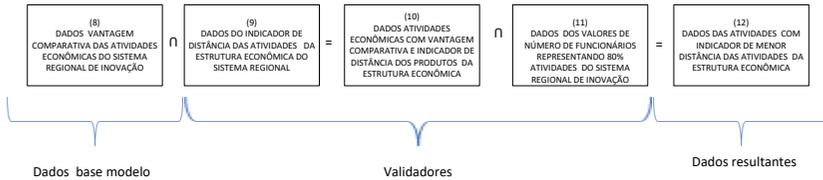
O passo (9) da etapa 2, prepara o conjunto de dados referente a distância da atividade econômica da estrutura econômica do sistema regional, conforme a figura 11.

A interseção do passo (8) e passo (9) gera o conjunto de dados de atividades econômicas com vantagem comparativa (superior a 5), e com indicador de distância menor de 0,63, conforme figura 11.

O passo (11) gera o conjunto de dados das atividades e o número de funcionários que estão associadas a estas atividades. Os números de atividades consideradas no conjunto de dados representam 80% do total de funcionários do SRI, conforme figura 11.

E da interseção dos passos (10) e (11) gera-se o conjunto de dados referentes as atividades com um número de funcionários representativo, com vantagem comparativa superior a 1, e com a distância menor que 0,63 da estrutura econômica do sistema regional, conforme figura 11.

Figura 11 - Framework Validação Vantagem Comparativa de Atividades do Sistema Regional de Inovação – Etapa 02.



Fonte: Autor (2017).

Esta seção apresentou o framework que foi a proposta de entrega do objetivo geral da tese. Divididos em dois momentos: framework de análise de produtos e framework de análise de atividades econômicas.

A próxima seção registra os resultados da aplicação do framework nos objetos de estudos selecionados: a microrregião de Chapecó e da microrregião de Joinville. Porém antes de iniciar a análise mais detalhada das microrregiões, é apresentado uma visão das regiões e estados da federação brasileira, destacando especificamente os indicadores de complexidade econômica. Na sequência é analisado as mesorregiões do estado de Santa Catarina e seus indicadores de complexidade e fechando com uma análise da mesorregião do Oeste Catarinense e da mesorregião do Norte Catarinense, antes do estudo detalhado e aplicação do framework nas microrregiões de Chapecó e Joinville.

## 4 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO FRAMEWORK EM SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO DE SANTA CATARINA

O objetivo nesta seção é compilar e analisar fonte de dados públicas abertas de cunho econômico considerando dados de exportação e atividades econômicas de SRI's brasileiros, e especificamente do estado de Santa Catarina e das microrregiões de Chapecó e Joinville.

### 4.1 ANÁLISE INDICADORES DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA VISÃO NACIONAL.

Um dos principais indicadores gerados por intermédio do método de reflexão de Hausmann e Hidalgo (2011), é o índice de complexidade econômica, que busca classificar os países e regiões por intermédio dos produtos produzidos na região e conseqüentemente o conhecimento produtivo necessário para o mesmo.

Como apoio a construção de um contexto, este estudo inicia apresentando uma visão geral do grau de complexidade econômica das regiões brasileiras e na seqüência uma avaliação da complexidade econômica dos estados brasileiros.

A tabela 2 apresenta o conjunto de regiões brasileiras, e seus respectivos indicadores de complexidade. O que reflete o conjunto de informações é a evidente situação da região sudeste, com um indicador que reflete a força econômica da região, e na sua capacidade e conhecimento de produzir produtos de alta complexidade. As outras regiões não apresentam indicadores positivos o que podem indicar carências produtivas.

Tabela 2 - ECI por Regiões Brasileiras 2015.

| <b>REGIÕES NACIONAIS</b> | <b>ECI</b> |
|--------------------------|------------|
| REGIÃO SUDESTE           | 161        |
| REGIAO NORDESTE          | -47,4      |
| REGIÃO SUL               | -54,5      |
| REGIÃO NORTE             | -23,8      |
| REGIÃO CENTRO            | -28,9      |

Fonte: DataViva (2017).

A tabela 3 descreve os nove estados da região Nordeste e os seus indicadores de complexidade. Somente o estado de Alagoas que não apresenta um indicador negativo, e o estado com pior indicador é o Ceará.

A região Norte do Brasil com seus sete estados, apresenta um único indicador de complexidade positivo, o do estado da Amazônia, refletindo, possivelmente a zona franca de Manaus e suas empresas. O pior indicador de complexidade da região, é o Pará, conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 3 - ECI Região Nordeste 2015.

| <b>REGIÃO<br/>NORDESTE</b> | <b>ECI</b> |
|----------------------------|------------|
| BAHIA                      | -12,1      |
| PERNANBUCO                 | -6,49      |
| CEARÁ                      | -14,2      |
| MARANHÃO                   | -0,48      |
| PARAÍBA                    | -4,32      |
| RIO GRAN. DO<br>NORTE      | -7,52      |
| ALAGOAS                    | 0,3        |
| PIAUI                      | -2,78      |
| SERGIPE                    | -0,28      |

Fonte: DataViva (2017).

Tabela 4 - ECI Região Norte 2015.

| <b>REGIÃO</b> | <b>ECI</b> |
|---------------|------------|
| <b>NORTE</b>  |            |
| PARÁ          | -23,6      |
| AMAZONAS      | 6,13       |
| RONDÔNIA      | -6,48      |
| TOCANTINS     | -2,18      |
| ACRE          | -0,25      |
| AMAPÁ         | -1,19      |
| RORAIMA       | -0,17      |

Fonte: DataViva (2017).

A região sudeste reflete os melhores indicadores de complexidade do país, dos quatro estados da região, dois estados apresentam indicadores positivos, São Paulo e Rio de Janeiro, e dois estados com indicadores negativos, Minas Gerais e Espírito Santo. Fica destacado a força da indústria da região sudeste, o que corrobora com outras análises econômicas estruturadas no Brasil.

Tabela 5 - ECI Região Sudeste 2015.

| <b>REGIÃO</b>     | <b>ECI</b> |
|-------------------|------------|
| <b>SUDESTE</b>    |            |
| MINAS<br>GERAIS   | -17,8      |
| SÃO PAULO         | 119        |
| RIO DE<br>JANEIRO | 9,95       |
| ESPIRITO<br>SANTO | -3,88      |

Fonte: DataViva (2017).

A tabela 6 descreve os três estados da região Centro-Oeste, e os mesmos não apresentam indicadores positivos de complexidade econômica.

O estado do Mato Grosso apresenta o pior indicador, seguido pelo Mato Grosso do Sul e Distrito Federal.

Tabela 6 - ECI Região Centro-Oeste 2015.

| <b>REGIÃO CENTRO-OESTE</b> | <b>ECI</b> |
|----------------------------|------------|
| DISTRITO FEDERAL           | -0,08      |
| MATO GROSSO DO SUL         | -6,33      |
| MATO GROSSO                | -12,2      |

Fonte: DataViva (2017).

A tabela 7 destaca os três estados do Sul do Brasil, e que não apresentam indicadores positivos de complexidade econômica. O estado de Santa Catarina apresenta o pior indicador, sendo seguido pelo estado do Paraná e Rio Grande de Sul.

Tabela 7 - ECI Região Sul.

| <b>REGIÃO SUL</b> | <b>ECI</b> |
|-------------------|------------|
| RIO GRANDE DO SUL | -11,2      |
| SANTA CATARINA    | -20,1      |
| PARANÁ            | -15,2      |

Fonte: DataViva (2017).

A próxima subseção irá detalhar as mesorregiões e microrregiões do estado de Santa Catarina.

#### 4.2 INDICADOR DE COMPLEXIDADE DE SANTA CATARINA

O estado de Santa Catarina está subdividido em seis mesorregiões que compreendem 294 municípios. Com uma população de 6,24 milhões de habitantes, e com uma renda Per Capita de 24,3 mil reais e com um total de exportação em 2015 de USD 7,64 bilhões.

A tabela 8 apresenta as seis mesorregiões de Santa Catarina, onde fica evidenciado que somente a região norte catarinense possui um índice de complexidade econômica positiva.

Tabela 8 - ECI Mesorregiões de Santa Catarina.

| <b>MESORREGIÕES SANTA CATARINA</b> | <b>ECI</b> |
|------------------------------------|------------|
| VALE DO ITAJAÍ                     | -13,5      |
| NORTE CATARINENSE                  | 0,53       |
| OESTE CATARINENSE                  | -1,6       |
| GRANDE FLORIANÓPOLIS               | -1,79      |
| SUL CATARINENSE                    | -1,42      |
| SERRANA                            | -0,66      |

Fonte: DataViva (2017).

A mesorregião do Vale do Itajaí é a 115ª mesorregião em complexidade no Brasil e possui uma população de 1,50 milhões de habitantes. O PIB é de R\$ 51,7 bilhões.

A mesorregião possui quatro microrregiões conforme tabela 9, sendo que a única microrregião com índice de complexidade positivo é Ituporanga.

A mesorregião do Oeste Catarinense é a 71ª mesorregião em complexidade no Brasil e possui uma população de 1,20 milhões de habitante. O PIB é de R\$26,9 bilhões.

A mesorregião possui cinco microrregiões conforme tabela 10 e as microrregiões de Chapecó, Joaçaba e Xanxerê, apresentaram índices positivos de complexidade econômica.

Tabela 9 - Mesorregião Vale Itajaí 2015.

| <b>VALE DO ITAJAI –<br/>Microrregiões</b> | <b>ECI</b> |
|---|------------|
| BLUMENAU                                  | -6,16      |
| ITAJAI                                    | -6,77      |
| RIO DO SUL                                | -0,42      |
| ITUPORANGA                                | 0,36       |

Fonte: DataViva (2017).

Tabela 10 - Mesorregião Oeste Catarinense 2015.

| <b>OESTE CATARINENSE –<br/>Microrregiões</b> | <b>ECI</b> |
|--|------------|
| CHAPECÓ                                      | 0,15       |
| JOAÇABA                                      | 0,08       |
| SÃO MIGUEL D'OESTE                           | -1,79      |
| XANXERE                                      | 0,02       |
| CONCORDIA                                    | -0,09      |

Fonte: DataViva (2017).

A mesorregião Norte é a 16ª mesorregião do Brasil em índice de complexidade econômica e possui uma população de 1,21 milhões de habitantes. O PIB é de R\$40,4 bilhões.

A mesorregião possui três microrregiões conforme a tabela 11, e a microrregião de Joinville apresenta índice de complexidade econômica positivo.

A mesorregião Grande Florianópolis é a 77ª mesorregião do Brasil em índice de complexidade econômica e possui uma população de 994 mil habitantes. O PIB é de R\$23,9 bilhões.

A mesorregião possui três microrregiões conforme tabela 12, e a microrregião de Tijucas não apresentou dados para compilação.

Tabela 11 - Mesorregião Norte Catarinense 2015.

| <b>NORTE CATARINENSE –<br/>Microrregião</b> | <b>ECI</b> |
|---|------------|
| JOINVILLE                                   | 3,02       |
| CANOINHAS                                   | -0,62      |
| SÃO BENTO DO SUL                            | -2,1       |

Fonte: DataViva (2017).

Tabela 12 - Mesorregião Grande Florianópolis 2015.

| <b>GRANDE FLORIANÓPOLIS –<br/>Mesorregião</b> | <b>ECI</b> |
|---|------------|
| FLORIANÓPOLIS                                 | -0,8       |
| TIJUCAS                                       | -0,87      |
| TABULEIRO                                     | N/I        |

Fonte: Dataviva (2017).

A mesorregião Sul Catarinense é a 70ª mesorregião do Brasil em índice de complexidade econômica e possui uma população de 925 mil habitantes. O PIB é de R\$18,4 bilhões.

A mesorregião possui três microrregiões conforme tabela 13, e a microrregião de Tubarão apresenta o índice de complexidade econômica positivo.

A mesorregião Serrana é a 48ª mesorregião do Brasil em índice de complexidade econômica e possui uma população de 406 mil habitantes. O PIB é de R\$7,52 bilhões.

A mesorregião possui duas microrregiões conforme tabela 14, e a microrregião de Campos de Lages apresenta o índice de complexidade econômica positivo.

Tabela 13 - Mesorregião Sul Catarinense 2015.

| <b>SUL CATARINENSE -<br/>Mesorregião</b> | <b>ECI</b> |
|--|------------|
| TUBARÃO                                  | 0,23       |
| CRICIUMA                                 | -1,08      |
| ARARANGUA                                | -0,47      |

Fonte: Dataviva (2017).

Tabela 14 - Mesorregião Serrana 2015.

| <b>SERRANA - Microrregião</b> | <b>ECI</b> |
|-------------------------------|------------|
| CAMPOS DE LAGES               | 0,08       |
| CURITIBANOS                   | -0,73      |

Fonte: Dataviva (2017).

O estado de Santa Catarina apresenta um portfólio de 1.129 produtos com cálculo de índice de complexidade econômica, e deste conjunto um subconjunto de 592 produtos com índice de complexidade econômica positivo. A tabela 15, lista os treze produtos mais complexos do estado.

Tabela 15 - Lista de Produtos mais Complexos de Santa Catarina 2015.

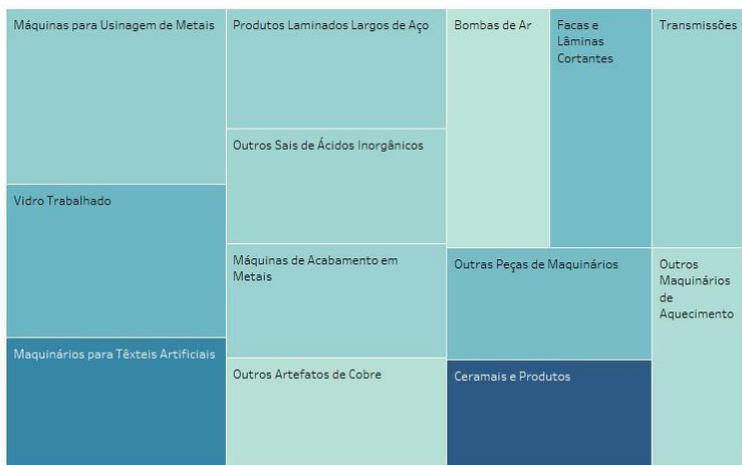
| <b>PRODUTOS</b>                      | <b>PCI</b> |
|--------------------------------------|------------|
| Máquinas para Usinagem de Metais     | 2.592      |
| Vidro trabalhado                     | 2.253      |
| Maquinários para Têxteis Artificiais | 1.966      |
| Produtos Laminados Largos de Aço     | 1.776      |
| Outros Sais de Ácidos Inorgânicos    | 1.695      |
| Máquinas de Acabamento em Metais     | 1.674      |
| Outros Artefatos de Cobre            | 1.664      |
| Bombas de Ar                         | 1.658      |
| Facas e Lâminas cortantes            | 1.625      |
| Transmissões                         | 1.616      |
| Outras Peças de Maquinários          | 1.545      |
| Ceramais e Produtos                  | 1.527      |
| Outros Maquinários de Aquecimento    | 1.516      |

Fonte: Autor (2017).

O gráfico 1 apresenta um mapa dos produtos mais complexos, onde produtos com maior complexidade econômica apresentam tonalidade de azul mais claro.

Este levantamento permite entender e considerar a possibilidade de atuar no incremento dos produtos listados dentro da capacidade produtiva do estado de Santa Catarina, e cria um contexto para análise dos dois SRI's que serão a base dos estudos desta tese: microrregião de Chapecó e a microrregião de Joinville.

Gráfico 1 - Mapa de Produtos mais Complexos de Santa Catarina 2015.



Fonte: Autor (2017).

#### 4.2.1 INDICADOR DE COMPLEXIDADE DA MESORREGIÃO OESTE CATARINENSE

Para contextualizar o SRI da microrregião de Chapecó são apresentadas as microrregiões da mesorregião oeste catarinense.

A microrregião de Chapecó é uma das 5 subdivisões da mesorregião Oeste Catarinense, compreende 37 municípios e possui uma população de 405 mil habitantes. Seu PIB é de R\$9,07 bilhões.

A tabela 16 representa os principais municípios que apresentaram cálculo de complexidade econômica na microrregião.

Tabela 16 - Microrregião Chapecó 2015.

| <b>CHAPECÓ -<br/>Municípios</b> | <b>ECI</b> |
|---------------------------------|------------|
| Chapecó                         | 0,18       |
| Maravilha                       | 0,03       |
| Saudades                        | -0,05      |
| Pinhalzinho                     | 0,01       |
| Palmitos                        | -0,03      |

|                  |      |
|------------------|------|
| Cunha Porã       | 0,03 |
| Cordilheira Alta | 0    |
| Coronel Freitas  | 0    |

Fonte: Dataviva (2017).

A microrregião de Joaçaba é uma das 5 subdivisões da mesorregião Oeste Catarinense, compreende 26 municípios e possui uma população de 326 mil habitantes. Seu PIB é de R\$7,64 bilhões.

A tabela 17 representa os principais municípios que apresentaram cálculo do índice complexidade econômica na microrregião. E o destaque é para Caçador e Capinzal com índices positivos de complexidade.

Tabela 17 - Microrregião Joaçaba 2015.

| <b>JOAÇABA -<br/>Microrregião</b> | <b>ECI</b> |
|-----------------------------------|------------|
| Caçador                           | 0,03       |
| Videira                           | -0,03      |
| Fraiburgo                         | -0,06      |
| Joaçaba                           | -0,03      |
| Herval d'Oeste                    | 0          |
| Capinzal                          | 0,04       |
| Erval<br>Velho                    | 0          |

Fonte: Dataviva (2017).

A microrregião de São Miguel do Oeste é uma das 5 subdivisões da mesorregião Oeste Catarinense, compreende 20 municípios e possui uma população de 174 mil habitantes. Seu PIB é de R\$3,56 bilhões.

A tabela 18 representa os principais municípios que apresentaram cálculo do índice complexidade econômica na microrregião. E o destaque é para São Miguel do Oeste com índice positivo de complexidade.

Tabela 18 - ECI Microrregião São Miguel do Oeste 2015.

| <b>SÃO MIGUEL<br/>OESTE</b> | <b>ECI</b> |
|-----------------------------|------------|
| São Miguel do Oeste         | 0,01       |
| Itapiranga                  | 0          |
| Dionísio Cerqueira          | -1,62      |
| Santa Helena                | 0          |

Fonte: DataViva (2017).

A microrregião de Xanxerê é uma das 5 subdivisões da mesorregião Oeste Catarinense, compreende 16 municípios e possui uma população de 152 mil habitantes. Seu PIB é de R\$3,29 bilhões.

A tabela 19 representa os principais municípios que apresentaram cálculo do índice complexidade econômica na microrregião. E o destaque é para Xanxerê com índice positivo.

Tabela 19 - ECI Microrregião Xanxerê 2015.

| <b>XANX<br/>ERE</b> | <b>ECI</b> |
|---------------------|------------|
| Xanxerê             | 0,04       |
| São Domingos        | -0,01      |

Fonte: Dataviva (2017).

A microrregião de Concórdia é uma das 5 subdivisões da mesorregião Oeste Catarinense, compreende 14 municípios e possui uma população de 141 mil habitantes. Seu PIB é de R\$3,34 bilhões.

A tabela 20 representa os principais municípios que apresentaram cálculo do índice complexidade econômica na microrregião.

Tabela 20 - ECI Microrregião Concórdia 2015.

| <b>CONCORDIA</b> | <b>ECI</b> |
|------------------|------------|
| Concórdia        | -0,06      |
| Seara            | -0,04      |
| Ipumirim         | 0          |

Fonte: Dataviva (2017).

Observa-se nas 5 microrregiões da mesorregião Oeste Catarinense indicadores de complexidade econômica de pouco destaque.

O anexo A, apresenta estudo de Pacheco et al. (2016), que aborda as percepções e de proposições para entendimentos dos SRI's do estado de Santa Catarina, especificamente de Chapecó e Joinville.

Para a validação do framework proposto na tese foi selecionada a microrregião de Chapecó que apresenta características próprias de conhecimento produtivo e que será analisada na próxima subseção.

#### 4.2.2 INDICADOR DE COMPLEXIDADE DA MICRORREGIÃO CHAPECÓ

Conforme estabelecido no framework representado na figura 8, o primeiro passo é selecionar o SRI que irá ser analisado, que na pesquisa em questão foram as microrregiões de Chapecó e Joinville. A escolha reflete a disponibilidade de dados sobre as SRI's.

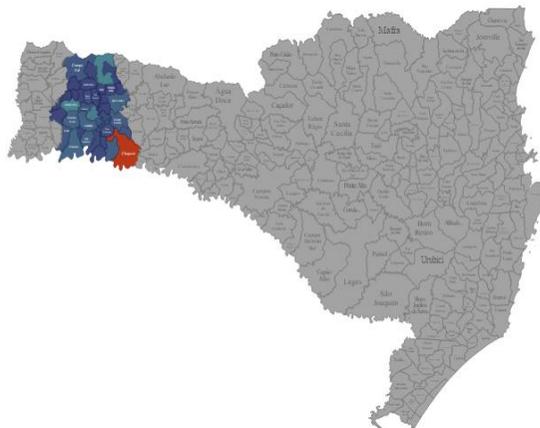
A figura 12 destaca a microrregião dentro do contexto geográfico do estado de Santa Catarina.

A microrregião Chapecó é uma das cinco subdivisões da mesorregião Oeste Catarinense. Compreende um total de 37 municípios e possui população de 405 mil habitantes. Seu PIB é de R\$9,07 bilhões e seu principal produto exportado é a carne de aves.

Na compilação dos dados, dos 37 municípios da microrregião de Chapecó, 8 municípios apresentaram seus indicadores de complexidade econômica calculados (ECI), conforme demonstrado na tabela 16. As cidades que apresentaram indicadores positivos foram Chapecó, Maravilha e Pinhalzinho.

O maior município da microrregião em estudo é Chapecó, com uma área de 626 km<sup>2</sup> e uma população de 183 mil habitantes com um PIB per capita de R\$24,1 mil. É o sétimo município do estado de Santa Catarina em PIB.

Figura 12 – Mapa Microrregião Chapecó.



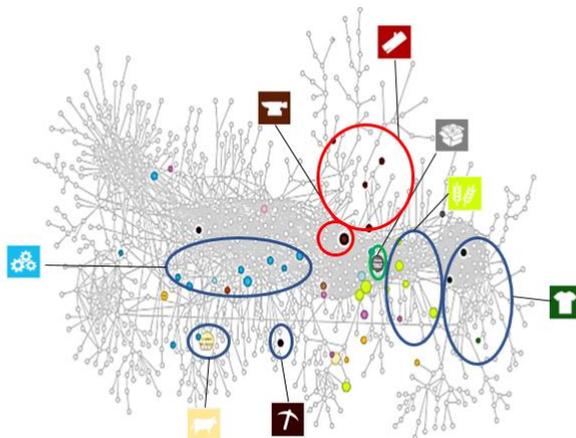
Fonte: DataViva (2017).

#### 4.2.3 ANÁLISE DOS PRODUTOS DA MICRORREGIÃO CHAPECÓ POR INTERMÉDIO DOS INDICADORES DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA UTILIZANDO O MÉTODO DE REFLEXÃO.

Conforme Hausmann, Hidalgo et al. (2013), uma das formas adequadas de visualizar a estruturação dos produtos de uma região é por intermédio do mapa de espaço de produtos. Este mapa reflete principalmente a vantagem comparativa de um produto e a complexidade do mesmo.

A figura 13 que representa o mapa de produtos da microrregião de Chapecó, evidencia a força de alguns cluster específicos do SRI, destacando que no modelo matemático utilizado, os produtos que estão mais ao centro do mapa são produtos com maior vantagem comparativa e maior complexidade. Em contrapartida os produtos que estão na periferia do mapa são produtos que não apresentam uma vantagem comparativa tão atrativa e são produtos que apresentam menor complexidade.

Figura 13 - Mapa de Espaço de Produtos Microrregião Chapecó Destaque Maiores Clusters - ano 2015.



#### Legenda

|  |                      |  |                              |
|--|----------------------|--|------------------------------|
|   | Produtos Minerais    |   | Produtos de Madeira          |
|   | Metais               |   | Produtos de Origem Animal    |
|   | Gêneros Alimentícios |   | Artigos Têxteis              |
|  | Máquinas             |  | Outros Artigos do Mobiliário |

Fonte – Adaptado DataViva (2017).

São destaques os clusters das máquinas, metais e dos gêneros alimentícios. O que se percebe que existe a criação de uma base produtiva de apoio a produção de alimentos industrializados, gerando uma indústria de apoio, que se torna referência em relação a vantagem comparativa e complexidade de produto.

Conforme estabelecido no framework representado na figura 8, o passo dez estabelece a criação de um conjunto de produtos produzidos no SRI com vantagem comparativa superior a 1. A tabela 21 apresenta os produtos da microrregião de Chapecó que superaram o índice estabelecido de 1 em relação a vantagem comparativa.

Tabela 21 – Produtos com Vantagem Comparativa (RCA > 1) Microrregião de Chapecó – Ano 2015.

| <b>Produto Produzidos Microrregião Chapecó</b> |
|--|
| Refrigeradores                                 |
| Calcário                                       |
| Maquinários para Derivados do Leite            |
| Outros Compostos Nitrogenados                  |
| Suportes para Camas                            |
| Camisas Femininas de Malha                     |
| Argilas  |
| Tailleurs e Roupas Femininas, Exceto de Malha  |
| Outros Papéis Não Revestidos                   |
| Outros Maquinários Agropecuários               |
| Carne de Aves                                  |
| Outros Artigos do Mobiliário                   |
| Produtos de Panificação                        |
| Brochuras                                      |
| Outros Maquinários para Alimentos              |
| Artigos de Marcenaria ou Carpintaria           |
| Balanças                                       |
| Tintas Não Aquosas                             |
| Máquinas de Acabamento em Metais               |
| Ternos e Roupas Masculinas, Exceto de Malha    |
| Trailers                                       |
| Máquinas para o Processamento de Borracha      |
| Outros Compostos Orgânicos                     |
| Aparelhos para Testes de Tensão                |
| Quadros e Painéis elétricos                    |
| Camisetas de Malha                             |
| Sistemas de Polias                             |
| Ração para Animais                             |

---

|  |
|--|
| Tabaco em Rama                                   |
| Ternos e Roupas Masculinas de Malha              |
| Legumes Desidratados                             |
| Tailleurs e Roupas Femininas de Malha            |
| Sopas e Caldos                                   |
| Camisas Masculinas de Malha                      |
| Monofilamento                                    |
| Fogões de Ferro ou Aço                           |
| Peças para Veículos de Duas Rodas                |
| Facas e Lâminas Cortantes                        |
| Outros Produtos de Ferro Fundido ou Aço          |
| Outras Frutas Processadas                        |
| Enzimas  |
| Outros Vestuários de Malha                       |
| Maquinário para Escavação                        |
| Outros Produtos de Origem Animal Não Comestíveis |
| Transformadores Elétricos                        |
| Caixas de Fundação                               |
| Artigos de Cimento                               |
| Outros Maquinários para Elevação                 |
| Fertilizantes Mistos Minerais ou Químicos        |
| Artefatos de Higiene de Ferro ou Aço             |
| Outras Carnes Preparadas                         |
| Espelhos   |
| Outros Maquinários                               |
| Aquecedores Elétricos                            |
| Baús e Malas para Viagem                         |
| Fornalhas de Combustíveis Líquidos               |
| Madeira Compensada                               |
| Rações e Pelotas para Animais                    |
| Chocolate  |

---

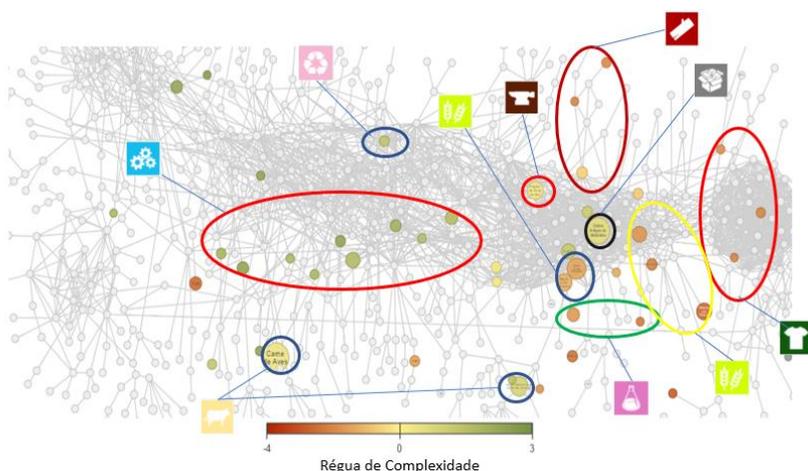
|                                  |
|----------------------------------|
| Meias e Meias-Calças de Malha    |
| Máquinas Lavadoras e Envasadoras |
| Pregos de Cobre                  |
| Outros Produtos Plásticos        |
| Extrato de Malte                 |
| Ferragens e Semelhantes          |
| Correntes de Ferro ou Aço        |
| Amidos ou Féculas                |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto dos 67 produtos apresentados na tabela 21 é reflexo dos dados compilados sobre microrregião de Chapecó e analisados sobre o prisma do método de reflexão. Considera produtos de diversos setores produtivos, e serve como um possível indicador para um estudo mais aprofundado das possibilidades de incrementar a produção e exportação dos mesmos.

Outro indicador importante a ser considerado é a complexidade dos produtos. A figura 14 traduz os clusters da microrregião de Chapecó em um mapa onde o destaque é a complexidade dos produtos, que é mensurada em uma escala de -4 a 3 do grau de complexidade. O mapa demonstra que os produtos com maior complexidade estão no centro do mapa, enquanto os produtos de menor complexidade estão na periferia do mapa.

Figura 14 - Mapa de Espaço de Produtos Destacando a Complexidade Microrregião Chapecó – 2015.



## Legenda

|   |                      |   |                              |
|---|----------------------|---|------------------------------|
|  | Produtos Minerais    |  | Produtos de Madeira          |
|  | Metais               |  | Produtos de Origem Animal    |
|  | Gêneros Alimentícios |  | Artigos Têxteis              |
|  | Máquinas             |  | Outros Artigos do Mobiliário |
|  | Produtos Químicos    |  | Plásticos e Borrachas        |

Fonte – Adaptado Dataviva (2016).

O mapa da figura 14 destaca principalmente o cluster de máquinas como o de maior complexidade, bem como os clusters de plástico e da borracha que apresentam relativa complexidade.

A tabela 22 destaca o passo onze do framework representado na figura 8, onde são destacados um conjunto de produtos com indicador de complexidade superior a 1 do sistema regional de inovação da microrregião de Chapecó.

Tabela 22 - Complexidade do Produto (PCI > 1) Microrregião de Chapecó  
Ano- 2015.

| <b>Produtos Produzidos Microrregião de Chapecó</b> |
|--|
| Outros Compostos Nitrogenados                      |
| Máquinas de Acabamento em Metais                   |
| Bombas de Ar                                       |
| Facas e Lâminas cortantes                          |
| Instrumentos de Medição do Fluxo de Gás e Líquidos |
| Transmissões                                       |
| Máquinas para o Processamento de Borracha          |
| Aparelhos para Testes de Tensão                    |
| Outros Maquinários de Aquecimento                  |
| Peças para Máquinas de Escritório                  |
| Transformadores Elétricos                          |
| Válvulas   |
| Outros Equipamentos Elétricos                      |

|   |
|---|
| Instrumentos de Controle Automáticos        |
| Motores Elétricos                           |
| Parafusos de Ferro ou Aço                   |
| Pedras de Moagem                            |
| Bombas para líquidos                        |
| Fornalhas de Combustíveis Líquidos          |
| Peças de Equipamentos Elétricos             |
| Produtos Laminados Largos de Aço Inoxidável |
| Rolamentos de Esferas                       |
| Outros Maquinários para Elevação            |
| Outros Motores                              |
| Aparatos de Proteção de Baixa Tensão        |
| Máquinas Lavadoras e Envasadoras            |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 26 produtos com maior complexidade conforme apresentados na tabela 22, estão em sua maioria classificados dentro do clusters de máquinas, corroborando a representação gráfica da figura 14.

Conforme estabelecido no framework representado na figura 8, o passo doze estabelece a interseção do conjunto de produtos de vantagem comparativa superior a 1 e do conjunto de produtos com indicador de complexidade superior a 1, gerando um subconjunto de produtos com vantagem comparativa e complexidade de produtos. A tabela 23 apresenta os produtos do sistema de inovação regional da microrregião de Chapecó.

Tabela 23 - Complexidade do Produto (PCI>1) e Vantagem Comparativa (RCA>1) Ano – 2015.

| <b>Produtos Produzidos na Microrregião Chapecó</b> |
|--|
| Outros Compostos Nitrogenados                      |
| Chapas de Níquel                                   |
| Máquinas de Acabamento em Metais                   |
| Bombas de Ar                                       |
| Facas e Lâminas cortantes                          |
| Máquinas para o Processamento de Borracha          |
| Aparelhos para Testes de Tensão                    |

|                                     |
|-------------------------------------|
| Transformadores Eléctricos          |
| Fornalhas de Combustíveis Líquidos  |
| Outros Maquinários para Elevação    |
| Correias de Materiais Têxteis       |
| Máquinas Lavadoras e Envasadoras    |
| Outros Maquinários                  |
| Caixas de Fundição                  |
| Espelhos                            |
| Balanças                            |
| Pregos de Cobre                     |
| Outros Maquinários Agropecuários    |
| Correntes de Ferro ou Aço           |
| Outros Maquinários para Alimentos   |
| Maquinários para Derivados do Leite |
| Quadros e Painéis eléctricos        |
| Enzimas                             |
| Outros Produtos Plásticos           |

Fonte: Autor (2017).

O subconjunto de 24 produtos apresentados na tabela 23 representa os produtos com maior vantagem comparativa e complexidade de produtos. Esta lista descreve de forma abrangente o suprassumo dos produtos do SRI da microrregião de Chapecó, onde a capacidade produtiva pode ser melhor explorada e incentivada. Permite avaliar de forma direcionada um conjunto de produtos, que em outras situações poderiam ficar dispersos em um conjunto maior de produtos produzidos na região.

A tabela 24 destaca o passo treze do framework representado na figura 8, onde são destacados um conjunto de produtos com representatividade na carteira de exportação da microrregião de Chapecó, e que representam 80% dos valores exportados na microrregião.

Tabela 24 - Produtos Exportados com Representatividade de 80% da Microrregião Chapecó – 2015.

| <b>Produtos Produzidos na Microrregião de Chapecó</b> |
|---|
| Carne de Aves   |
| Outros Artigos do Mobiliário                          |
| Outras Carnes Preparadas                              |
| Outros Produtos de Origem Animal Não Comestíveis      |
| Fogões de Ferro ou Aço                                |
| Ração para Animais                                    |
| Tabaco em Rama  |
| Rações e Pelotas para Animais                         |
| Produtos de Panificação                               |
| Outros Maquinários Agropecuários                      |
| Trailers  |
| Fertilizantes Mistos Minerais ou Químicos             |
| Outros Maquinários para Alimentos                     |
| Soja  |
| Máquinas para o Processamento de Borracha             |
| Outros Maquinários                                    |
| Outros Maquinários para Elevação                      |
| Artigos de Marcenaria ou Carpintaria                  |
| Sucos de Frutas                                       |
| Milho   |
| Refrigeradores  |

Fonte: Autor (2017).

O subconjunto de 21 produtos apresentados na tabela 24 representa os produtos com maior representatividade em valores absolutos de exportação, em torno de 80%, no ano de 2015. A tabela 24 destaca algumas *commodities* do setor alimentício, como carne de aves e soja.

Conforme estabelecido no framework representado na figura 8, o passo quatorze estabelece a interseção do conjunto de produtos de vantagem comparativa superior a 1 e do conjunto de produtos com indicador de complexidade superior a 1, com o conjunto de produtos exportados na microrregião, gerando um subconjunto de produtos com vantagem

comparativa, complexidade de produtos e que possuam representatividade na carteira atual de exportação. A tabela 25 apresenta os produtos do sistema de inovação regional da microrregião de Chapecó.

Tabela 25 - Produtos com Vantagem Comparativa e Complexidade de Produtos e com Exportações - Ano 2015.

| <b>Produtos Produzidos na Microrregião de Chapecó</b> |
|---|
| Outros Maquinários Agropecuários                      |
| Outros Maquinários para Alimentos                     |
| Máquinas para o Processamento de Borracha             |
| Outros Maquinários                                    |
| Outros Maquinários para Elevação                      |
| Bombas de Ar  |
| Outros Produtos Plásticos                             |
| Máquinas Lavadoras e Envasadoras                      |
| Quadros e Painéis elétricos                           |
| Transformadores Elétricos                             |
| Espelhos  |
| Maquinários para Derivados do Leite                   |
| Máquinas de Acabamento em Metais                      |
| Facas e Lâminas cortantes                             |
| Enzimas   |
| Outros Compostos Nitrogenados                         |
| Caixas de Fundição                                    |
| Correntes de Ferro ou Aço                             |
| Balanças  |
| Aparelhos para Testes de Tensão                       |
| Pregos de Cobre                                       |
| Fornalhas de Combustíveis Líquidos                    |

Fonte: Autor (2017).

O subconjunto de 22 produtos apresentados na tabela 25 representa os produtos com maior representatividade em valores absolutos de

exportação, em torno de 80%, no ano de 2015, bem como uma vantagem comparativa superior a 1 e a complexidade de produto também superior a 1.

Conforme Hausmann et al. (2013), outro indicador importante da complexidade econômica da região é o indicador de distância. Este indicador busca representar a quantidade de novos conhecimentos produtivos que uma região precisa adquirir para poder fabricar um determinado produto, conforme os autores, quanto maior a distância do conhecimento produtivo instalado na região, mais conhecimentos terão de ser adquiridos e mais longo ou difícil será o caminho para se ter vantagem em relação a outras localidades.

Para este estudo ficou estabelecido que produtos que possuem indicadores de distância inferior a 0,63 serão considerados nos conjuntos, conforme sugere Hidalgo (2007).

Conforme estabelecido no framework representado na figura 8, o passo dezesseis estabelece um conjunto de produtos com distância de produto inferior a 0,63. A tabela 26 apresenta os produtos do sistema de inovação regional da microrregião de Chapecó que se enquadram neste parâmetro.

Tabela 26 - Produtos com Indicador de Distância Inferior 0,63 - Ano 2015.

| <b>Produtos Produzidos na Microrregião de Chapecó</b> |
|---|
| Outros Compostos Orgânicos                            |
| Tabaco em Rama  |
| Calcário  |
| Madeira Compensada                                    |
| Rações e Pelotas para Animais                         |
| Argilas   |
| Artigos de Marcenaria ou Carpintaria                  |
| Outras Carnes Preparadas                              |
| Outros Papéis Não Revestidos                          |
| Artefatos de Higiene de Ferro ou Aço                  |
| Legumes Desidratados                                  |
| Carne de Aves   |
| Trailers  |
| Amidos ou Féculas                                     |
| Outros Artigos do Mobiliário                          |
| Outras Frutas Processadas                             |
| Ternos e Roupas Masculinas de Malha                   |

|  |
|--|
| Outros Produtos de Origem Animal Não Comestíveis |
| Artigos de Cimento                               |
| Outros Maquinários Agropecuários                 |
| Fertilizantes Mistos Minerais ou Químicos        |
| Outros Produtos de Ferro Fundido ou Aço          |
| Camisas Femininas de Malha                       |
| Fogões de Ferro ou Aço                           |
| Outros Compostos Nitrogenados                    |
| Outros Maquinários para Elevação                 |
| Camisetas de Malha                               |
| Balanças   |
| Suportes para Camas                              |
| Máquinas de Acabamento em Metais                 |
| Ração para Animais                               |
| Peças para Veículos de Duas Rodas                |
| Maquinário para Escavação                        |
| Fornalhas de Combustíveis Líquidos               |
| Outros Maquinários para Alimentos                |
| Enzimas  |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 36 produtos apresentados na tabela 26 representa os produtos com menor distância e que demandam menores necessidades de adquirir conhecimento externo a microrregião. O conjunto de produtos listado na tabela 26 reflete uma característica da região de trabalhar com *commodities*, como se percebe em produtos como: tabaco de rama, calcário, carne de aves.

A tabela 27 destaca o passo dezessete do framework representado na figura 8, onde são destacados um conjunto de produtos com indicador de distância inferior a 0,63 e que possuam vantagem comparativa superior a 1, na microrregião de Chapecó.

Tabela 27 - Produtos com Vantagem Comparativa ( $RCA > 1$ ) e Distância ( $distancia < 0,63$ ) Ano - 2015.

| <b>Produtos Produzidos na Microrregião de Chapecó</b> |
|---|
| Outros Compostos Orgânicos                            |
| Tabaco em Rama  |
| Calcário  |
| Madeira Compensada                                    |
| Rações e Pelotas para Animais                         |
| Argilas   |
| Artigos de Marcenaria ou Carpintaria                  |
| Outras Carnes Preparadas                              |
| Outros Papéis Não Revestidos                          |
| Artefatos de Higiene de Ferro ou Aço                  |
| Legumes Desidratados                                  |
| Carne de Aves   |
| Trailers  |
| Amidos ou Féculas                                     |
| Outros Artigos do Mobiliário                          |
| Outras Frutas Processadas                             |
| Ternos e Roupas Masculinas de Malha                   |
| Outros Produtos de Origem Animal Não Comestíveis      |
| Artigos de Cimento                                    |
| Outros Maquinários Agropecuários                      |
| Fertilizantes Mistos Minerais ou Químicos             |
| Outros Produtos de Ferro Fundido ou Aço               |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 22 produtos apresentados na tabela 27 representa os produtos com menor distância e que demandam menor necessidades de adquirir conhecimento externo a microrregião e que tenham uma vantagem comparativa superior a 1. Começa-se a verificar neste conjunto de produtos uma pequena modificação na composição do mesmo, reflexo do parâmetro utilizado da vantagem comparativa.

A tabela 28 destaca o passo dezenove do framework representado na figura 8, onde são destacados um conjunto de produtos com indicador de distância inferior a 0,63 e que possuam vantagem comparativa superior a 1, e que os produtos tenham representatividade na carteira de exportação na microrregião de Chapecó.

Tabela 28 - Produtos com Vantagem Comparativa e Distância Considerando Valores de Exportação Ano - 2015.

| <b>Produtos Produzidos na Microrregião de Chapecó</b> |
|---|
| Outros Compostos Orgânicos                            |
| Tabaco em Rama  |
| Calcário  |
| Madeira Compensada                                    |
| Rações e Pelotas para Animais                         |
| Argilas   |
| Artigos de Marcenaria ou Carpintaria                  |
| Outras Carnes Preparadas                              |
| Outros Papéis Não Revestidos                          |
| Artefatos de Higiene de Ferro ou Aço                  |
| Legumes Desidratados                                  |
| Carne de Aves   |
| Trailers  |
| Amidos ou Féculas                                     |
| Outros Artigos do Mobiliário                          |
| Outras Frutas Processadas                             |
| Ternos e Roupas Masculinas de Malha                   |
| Outros Produtos de Origem Animal Não Comestíveis      |
| Artigos de Cimento                                    |
| Outros Maquinários Agropecuários                      |
| Fertilizantes Mistos Minerais ou Químicos             |
| Outros Produtos de Ferro Fundido ou Aço               |
| Camisas Femininas de Malha                            |
| Fogões de Ferro ou Aço                                |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 24 produtos apresentados na tabela 28 representa os produtos com menor distância e que demandam menores necessidades de adquirir conhecimento externo na microrregião, e que possuam uma vantagem comparativa superior a 1, e que tenham representação na carteira de exportação da microrregião de Chapecó.

Conforme estabelecido no framework representado na figura 9, o passo vinte e dois é resultado da interseção dos passos quatorze e dezenove, ou seja, um conjunto de produtos com maior complexidade e de menor distância da necessidade de adquirir conhecimento. O resultado é o conjunto que a tabela 29 apresenta, com um produto – outros maquinários agropecuários. Consta-se um quadro na região onde não existe um grupo de produtos que possam representar de forma mais robusta a microrregião de Chapecó.

Da mesma forma é possível verificar a oportunidade que a região poderá ter em focar ações no produto em destaque na tabela 29, outros maquinários agropecuários, bem como aproveitar a cadeia de produção e conhecimento do mesmo produto para buscar uma vantagem comparativa, com complexidade e que possa usufruir dos conhecimentos já existentes na região.

Tabela 29 - Produto com Vantagem Comparativa Revelada Conforme Framework.

---

**Produto Produzido na Microrregião de Chapecó**

---

Outros Maquinários Agropecuários

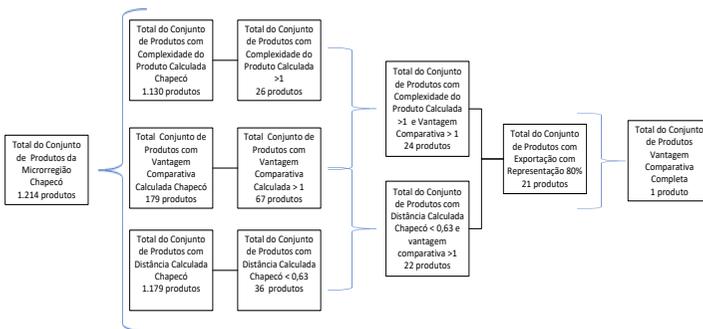
---

Fonte: Autor (2017).

Os produtos, outros maquinários agropecuários, ocupam a 284ª posição em importações e 210ª em exportações no Brasil. No ano de 2015 rendeu para o Brasil um valor de R\$79,6 milhões.

Conexões existentes entre outros produtos do sistema econômico da microrregião de Chapecó e produto de maquinário agropecuário no Brasil: outros motores; maquinários para derivados de leite; colheitadeiras; outros maquinários para elevação e tratores.

Figura 15 - Mapa Resumo do Conjunto de Produtos Analisados Microrregião de Chapecó – Ano 2015.



Fonte: Autor 2017.

A figura 15 representa o mapa resumo dos conjuntos de produtos analisados no SRI da microrregião de Chapecó. Observa-se que o conjunto total de produtos contabilizados na microrregião é de 1.214 produtos. Com a aplicação do framework foi possível alcançar o conjunto com maior destaque que é o produto de vantagem comparativa completa de 1 produto, como apresentado na tabela 29.

É possível expandir a análise se for utilizado o conjunto de produtos com complexidade e vantagem comparativa, com 24 produtos e produtos com distância inferior 0,63 e vantagem comparativa, com 22 produtos. Estes conjuntos poderão oferecer um maior campo de estudo sobre uma maior gama de produtos, obedecendo os interesses de análise dos SRI's.

#### 4.2.4 ANÁLISE DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA MICRORREGIÃO CHAPECÓ POR INTERMÉDIO DOS INDICADORES DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA UTILIZANDO O MÉTODO DE REFLEXÃO.

Conforme estabelecido no framework representado na figura 11, o passo 8 é o conjunto de dados que representa as atividades econômicas exercidas no SRI da microrregião de Chapecó com vantagem comparativa superior a 5, conforme tabela 30. O cálculo da vantagem comparativa das atividades econômicas da microrregião é calculado considerando outras regiões brasileiras, e não regiões de fora do Brasil, e utiliza-se do método de reflexão sobre dados de atividades econômicas compilados das diversas regiões brasileiras.

Tabela 30 - Atividades Exercidas na Microrregião Chapecó com Vantagem Comparativa > 5,0 Ano - 2014.

| <b>Atividades Exercidas na Microrregião de Chapecó</b>            |
|---|
| Fabricação de Biscoitos e Bolachas                                |
| Abate de Suínos e Aves  |
| Fabricação de Óleos Vegetais em Bruto                             |
| Atividades Veterinárias   |
| Fabricação de Especiarias e Codimentos                            |
| Atacado de Defensivos Agrícolas, Adubos e Fertilizantes           |
| Fabricação de Cartolina e Papel-Cartão                            |
| Atividades de Apoio À Pecuária                                    |
| Fabricação de Máquinas de Refrigeração e Ventilação               |
| Fabricação de Estruturas Metálicas                                |
| Fabricação de Produtos de Carne                                   |
| Criação de Suínos   |
| Fabricação de Baterias para Automóveis                            |
| Crédito Cooperativo   |
| Reforma de Pneumáticos Usados                                     |
| Atacado de Máquinas, Equipamentos para Terraplenagem e Construção |
| Atacado de Animais, Alimentos para Animais e Matérias-Primas      |
| Fabricação de Esquadrias de Metal                                 |
| Fabricação de Móveis de Madeira                                   |
| Aluguel de Objetos do Vestuário                                   |
| Fabricação de Alimentos para Animais                              |
| Fabricação de Artigos para Viagem                                 |
| Representantes Comerciais de Mercadorias em Geral                 |
| Fabricação de Massas Alimentícias                                 |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 24 atividades apresentadas na tabela 30, representa atividades econômicas que possuem uma vantagem comparativa superior a 5. Evidencia-se no conjunto da tabela 30 atividades econômicas que estão ligadas a produção de produtos que são *commodities*.

A tabela 31 destaca o passo dezenove do framework representado na figura 11, onde são apresentados um conjunto atividades econômicas com indicador de distância inferior a 0,63. Este conjunto de atividades econômicas demandam menor esforço em adquirir conhecimento externo à microrregião de Chapecó.

Tabela 31 - Atividades com Distância < 0,63 Ano - 2014.

| <b>Atividades Exercidas na Microrregião de Chapecó</b>          |
|---|
| Fabricação de Baterias para Automóveis                          |
| Abate de Suínos e Aves  |
| Representantes Comerciais de Produtos Agrícolas                 |
| Fabricação de Madeira Laminada e de Chapas de Madeira           |
| Fabricação de Máquinas para a Agropecuária                      |
| Desdobramento de Madeira  |
| Fabricação de Cabines, Carrocerias e Reboques                   |
| Atacado de Animais, Alimentos para Animais e Matérias-Primas... |
| Atacado de Máquinas e Equipamentos para Uso Agropecuário        |
| Fabricação de Cartolina e Papel-Cartão                          |
| Fabricação de Estruturas de Madeira                             |
| Crédito Cooperativo   |
| Fabricação de Móveis de Madeira                                 |
| Fabricação de Óleos Vegetais em Bruto                           |
| Criação de Suínos   |
| Preparação do Leite   |
| Atacado de Cereais e Leguminosas Beneficiados                   |
| Fabricação de Calçados de Material Sintético                    |
| Fabricação de Calçados de Outros Materiais                      |
| Atacado de Defensivos Agrícolas, Adubos e Fertilizantes         |
| Moagem de Trigo e Fabricação de Derivados                       |
| Atividades de Rádio   |
| Manutenção de Motocicletas                                      |
| Fabricação de Alimentos para Animais                            |
| Fabricação de Laticínios  |

|                                 |
|---------------------------------|
| Transporte Escolar              |
| Atividades de Pós-Colheita      |
| Fabricação de Produtos de Carne |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 28 atividades econômicas apresentadas na tabela 31 representa atividades econômicas que possuem uma distância menor do núcleo de conhecimento produtivo da microrregião inferior 0,63.

A tabela 32 destaca o passo doze do framework representado na figura 11, onde são apresentadas um conjunto atividades econômicas com vantagem comparativa superior a 5, indicador de distância inferior a 0,63 e empreguem 25% dos trabalhadores da microrregião de Chapecó.

Tabela 32 - Atividades Vantagem Comparativa > 5 e Distância < 0,63 e Número de Empregados de Atividades que Representam 25% Ano 2014.

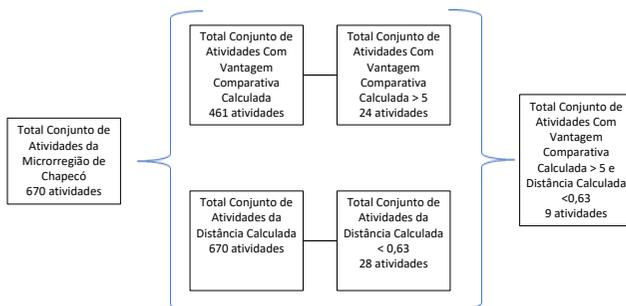
#### **Atividades Exercidas na Microrregião de Chapecó**

|  |
|--|
| Abate de Suínos e Aves                         |
| Fabricação de Biscoitos e Bolachas             |
| Fabricação de Móveis de Madeira                |
| Confecção de Peças do Vestuário                |
| Comércio de Peças e Acessórios para Automóveis |
| Consultoria e Auditoria Contábil e Tributária  |
| Manutenção de Automóveis                       |
| Fabricação de Laticínios                       |
| Crédito Cooperativo                            |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 9 atividades econômicas apresentadas na tabela 32 representam atividades econômicas que possuem uma distância menor do núcleo de conhecimento produtivo da microrregião que 0,63, com vantagem comparativa com o número de empregados que atuam nas atividades econômicas listadas, representando 25% da força de trabalho da microrregião de Chapecó.

Figura 16 - Mapa Resumo do Conjunto de Atividades Analisadas  
Microrregião de Chapecó – Ano 2015



Fonte: Autor (2017).

A figura 16 representa o total de conjunto de atividades analisadas no SRI da microrregião de Chapecó. Observa-se que das 670 atividades, 9 atividades se destacam com vantagem comparativa e distância calculada.

#### 4.2.5 MAPA CARACTERIZADOR DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO FRAMEWORK DA MICRORREGIÃO DE CHAPECÓ

Outro resultado alcançado por intermédio da utilização do framework proposto, é o mapa de caracterização Inter Setorial que tem por objetivo refletir os produtos que possuem conexão com produtos destaque, ou produto com vantagem comparativa revelada e as atividades econômicas de destaque e os setores envolvidos.

O quadro 3 apresenta o produto destaque da microrregião de Chapecó – outros maquinários agropecuários – e os produtos que possuem conexão com o mesmo. Também se destaca os setores envolvidos, os Inter Setores do produto.

Quadro 3 – Mapa de Caracterização Inter Setorial Produto Destaque na Microrregião Chapecó.

| Mapa de Caracterização Inter Setorial Produto |  |   |
|---|--|---|
| Produto destaque                              | Produtos conexão   | Setores envolvidos  |
| - Outros Maquinários Agropecuários            | - Maquinário para Derivados de leite<br>- Outros Maquinários para Elevação<br>- Outros Motores<br>- Colheitadeiras<br>- Tratores | - Máquinas<br>- Artigos de Pedra e outros Materiais<br>- Gêneros Alimentícios |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | - Outros Açúcares<br>- Lãs de Rocha e Lãs<br>Minerais |  |
|--|---|--|

Fonte: Autor (2017).

Conhecer os Inter Setores e os produtos com conexão com o produto destaque, do quadro 3, permite lançar foco no estudo de produtos e setores que terão maior resposta as ações específicas de apoio. Para o SRI permite direcionar as ações em produtos e setores que possam responder melhor aos investimentos, e onde a base do conhecimento produtivo esteja mais preparada.

O quadro 4 apresenta as atividades econômicas de destaque da microrregião de Chapecó e as atividades que possuem conexão. Também destaca os setores envolvidos, os Inter Setores das atividades.

Quadro 4 - Mapa de Caracterização Inter Setorial Atividades Econômicas de Destaque na Microrregião Chapecó.

| <b>Mapa de Caracterização Inter Setorial Atividades Econômicas</b> |  |                              |
|--|--|------------------------------|
| <b>Atividades Econômicas</b>                                       | <b>Atividades Conectadas</b>   | <b>Setores</b>               |
| - Abate de Suínos e Aves   | -Fabricação de Produtos de Carne<br>-Fabricação de Alimentos para Animais<br>-Abate de Reses   | -Indústria de Transformação  |
| -Fabricação de Biscoitos e Bolachas                                | -Fabricação de Outros Produtos Alimentícios<br>-Fabricação de Massas Alimentícias<br>-Moagem de trigo e fabricação de derivados<br>-Fabricação de Conservas de Frutas<br>-Fabricação de Farinha de Milho e Derivados | -Indústria de Transformação  |
| -Fabricação de Móveis de Madeira                                   | -Fabricação de Móveis de Metal<br>-Fabricação de Estruturas de Madeira<br>-Fabricação de Artefatos de Madeira  | - Indústria de Transformação |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>- Confeção de Peças do Vestuário</p>                 | <p>-Fabricação de Artigos de vestuário em malharia e tricotagens<br/>         -Confeção de Roupas Profissionais<br/>         -Confeção de Roupas Íntimas<br/>         -Fabricação de artefatos têxteis de uso doméstico<br/>         -Fabricação de meias</p>   | <p>- Indústria de Transformação</p>  |
| <p>- Comércio de Peças e Acessórios para Automóveis</p> | <p>-Aluguel de outras máquinas e equipamentos<br/>         -Atacado de Máquinas e Equipamentos para uso Agropecuário<br/>         -Atacado e Varejo de Motocicletas Peças e Acessórios<br/>         -Manutenção de Automóveis<br/>         -Recondicionamento e Recuperação de Motores para Automóveis<br/>         -Varejo e Atacado de Automóveis<br/>         -Varejo de Outros produtos Novos</p> | <p>- Comércio<br/>         - Indústria de Transformação<br/>         - Atividades Administrativas</p>          |
| <p>-Consultoria e Auditoria Contábil e Tributária</p>   | <p>-Serviços de Hospedagem na Internet<br/>         -Seguros, Previdência Complementar e dos planos de Saúde<br/>         - Atividades Jurídicas</p>  | <p>- Serviços Especializados<br/>         - Atividades Financeiras<br/>         - Informação e Comunicação</p> |
| <p>-Fabricação de Laticínios</p>                        | <p>-Fabricação de Outros Produtos Alimentícios<br/>         -Torrefação e Moagem de Café<br/>         -Preparação do Leite</p>  | <p>- Indústria de Transformação</p>  |

|                      |   |                          |
|----------------------|---|--------------------------|
| -Crédito Cooperativo | -Corretoras de Títulos de Valores Mobiliários<br>-Bancos Comerciais<br>-Bancos Múltiplos com Carteira Comercial | - Atividades Financeiras |
|----------------------|---|--------------------------|

Fonte: Autor (2017).

Conhecer os Inter Setores e as atividades com conexão, permite lançar foco de estudo sobre possíveis atividades e setores que terão maior resposta a ações específicas de apoio. Para o SRI permite traduzir as ações em atividades e setores que possam responder melhor aos investimentos e onde a base do conhecimento produtivo esteja mais preparada.

#### 4.2.6 INDICADOR DE COMPLEXIDADE DA MESORREGIÃO NORTE CATARINENSE

Para contextualizar o SRI da microrregião de Joinville é relatado as microrregiões da mesorregião Norte Catarinense.

A microrregião Joinville é uma das 3 subdivisões da mesorregião Norte Catarinense, compreende 10 municípios e possui uma população de 842 mil habitantes. Seu PIB é de R33,2 bilhões.

A tabela 33 apresenta os principais municípios que apresentaram cálculo de complexidade econômica na microrregião, onde se destacam os municípios de Joinville, Jaraguá do Sul com indicadores positivos.

Tabela 33 - ECI Microrregião Joinville – 2015.

| <b>JOINVILLE</b>     | <b>ECI</b> |
|----------------------|------------|
| Joinville            | 2,72       |
| Jaraguá do Sul       | 1,58       |
| São Francisco do Sul | -0,18      |
| Guaramirim           | -0,26      |
| Araquari             | -0,48      |
| Schroeder            | -0,06      |
| Garuva               | -0,1       |
| Massaranduba         | -0,27      |

Fonte: Autor (2017).

A microrregião Canoinhas é uma das 3 subdivisões da mesorregião Norte Catarinense, compreende 11 municípios e possui uma população de 243 mil habitantes. Seu PIB é de R4,1 bilhões.

A tabela 34 apresenta os principais municípios que apresentaram cálculo de complexidade econômica na microrregião.

Tabela 34 - ECI Microrregião Canoinhas – 2015.

| <b>CANOINHAS</b> | <b>ECI</b> |
|------------------|------------|
| Mafra            | -0,01      |
| Canoinhas        | -0,24      |
| Monte Castelo    | 0          |
| Itaiópolis       | -0,09      |
| Três Barras      | -0,18      |
| Papanduva        | -0,04      |

Fonte: Autor (2017).

A microrregião São Bento do Sul é uma das 3 subdivisões da mesorregião Norte Catarinense, compreende 2 municípios e possui uma população de 126 mil habitantes. Seu PIB é de R2,98bilhões.

A tabela 35 apresenta os principais municípios que apresentaram cálculo de complexidade econômica na microrregião.

Tabela 35 - Microrregião São Bento do Sul – 2015.

| <b>SÃO BENTO DO SUL</b> | <b>ECI</b> |
|-------------------------|------------|
| São Bento do Sul        | -1,91      |
| Rio Negrinho            | -0,14      |
| Campo Alegre            | 0,01       |

Fonte: Autor (2017).

O anexo A, apresenta estudo de Pacheco et al. (2016), que aborda as percepções e proposições para entendimentos dos SRI's do estado de Santa Catarina, especificamente a microrregião de Joinville.

Para a validação do framework proposto na tese foi selecionada a microrregião de Joinville que apresenta características próprias de conhecimento produtivo e que será abordada na próxima subseção.

#### 4.2.7 INDICADOR DE COMPLEXIDADE DA MICRORREGIÃO JOINVILLE

Conforme estabelecido no framework representado na figura 8, o primeiro passo é selecionar o SRI que irá ser analisado, que tese em questão foi a microrregião de Joinville e Chapecó. A escolha reflete a disponibilidade de dados sobre as microrregiões.

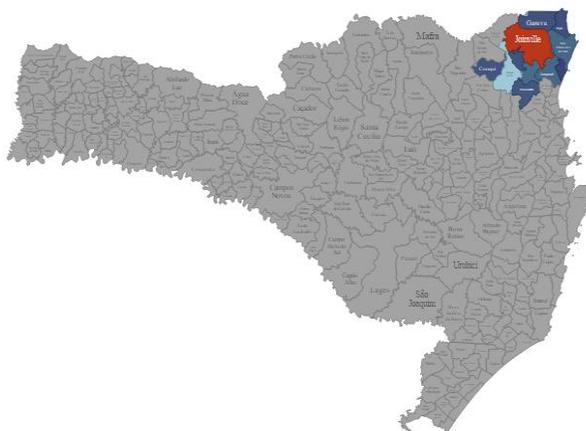
A figura 17 destaca a microrregião de Joinville dentro do contexto geográfico no estado de Santa Catarina.

A microrregião Joinville, é uma das três subdivisões da mesorregião Norte Catarinense. Compreende um total de onze municípios e possui população de 842 mil habitantes. Seu PIB é de R\$33,2 bilhões.

Na compilação dos dados, dos onze municípios da microrregião de Joinville, oito cidades tiveram seus indicadores de complexidade econômica calculados (ECI), conforme demonstrado na tabela 33. As cidades que apresentaram indicadores positivos foram Joinville, e Jaraguá do Sul.

O maior município da microrregião em estudo é Joinville, com uma área de 1,12 mil km<sup>2</sup> e uma população de 515 mil habitantes com um PIB per capita de R\$36,0 mil. É o primeiro município do estado de Santa Catarina em PIB.

Figura 17 - Mapa Microrregião Joinville.



Fonte: Dataviva (2017).

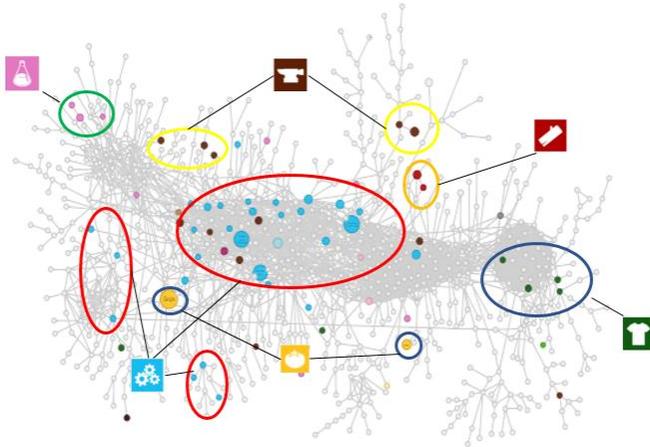
#### 4.2.8 MAPA DE ESPAÇO DOS PRODUTOS MICRORREGIÃO JOINVILLE

A melhor forma para visualizar a estruturação dos produtos de uma região conforme Hausmann, Hidalgo et.al. (2013), é por intermédio do mapa de espaço de produtos. Este reflete principalmente o a vantagem comparativa de um produto e a complexidade do mesmo.

A figura 16 que representa o mapa de produtos da microrregião de Joinville esclarece a predominância de alguns cluster específicos do SRI, destacando que no modelo matemático utilizado, os produtos que estão mais

ao centro do mapa são produtos com maior vantagem comparativa e maior complexidade. Em contrapartida os produtos que estão na periferia do mapa são produtos que não apresentam uma vantagem comparativa relevante e são produtos que apresentam menor complexidade.

Figura 18 - Mapa de Espaço de Produtos Microrregião Joinville Destaque Maiores Clusters - Ano 2015.



Legenda:

|   |                            |   |                     |
|---|----------------------------|---|---------------------|
|    | Produtos de Origem Vegetal |    | Produtos de Madeira |
|  | Metais                     |  | Artigos Têxteis     |
|  | Produtos Químicos          |   |                     |
|  | Máquinas                   |   |                     |

Fonte – Adaptado Dataviva (2017).

São destaques, na figura 18, os clusters das máquinas, metais que estão centralizados, denotando maior vantagem comparativa e complexidade do produto. Na periferia estão os clusters de artigos têxteis e produtos químicos, que são relevantes para a microrregião, mas não estão com vantagem comparativa relevante.

Segundo o estabelecido no framework representado na figura 8, o passo 10 estabelece a criação de um conjunto de produtos produzidos no SRI com vantagem comparativa superior a 1. A tabela 36 apresenta os produtos

da microrregião de Joinville que superaram o índice estabelecido de 1, com relação a vantagem comparativa.

Tabela 36 - Produtos com Vantagem Comparativa > 1 – Ano 2015.

| <b>Produtos Produzidos Microrregião de Joinville</b> |
|--|
| Moinhos  |
| Transformadores Elétricos                            |
| Outros Maquinários para Papel                        |
| Outras Peças de Maquinários                          |
| Acessórios para Tubos de Ferro ou Aço                |
| Equipamentos de Caça e Pesca                         |
| Partes de Motores Elétricos                          |
| Instrumentos de Controle Automáticos                 |
| Balanças   |
| Produtos Laminados de Ferro Revestidos               |
| Esboços de Chapéu Enformados                         |
| Halogênios   |
| Cloratos e Percloratos                               |
| Facas e Lâminas Cortantes                            |
| Máquinas para Usinagem de Metais                     |
| Tecidos Leves de Malha de Borracha                   |
| Aparatos de Proteção de Baixa Tensão                 |
| Utensílios Domésticos de Cobre                       |
| Camisas Femininas de Malha                           |
| Cloretos   |
| Fornos Elétricos Industriais                         |
| Lavatórios Plásticos                                 |
| Madeira Bruta  |
| Sistemas de Polias                                   |
| Fitas  |
| Madeira Serrada                                      |

---

|   |
|---|
| Fios de Alumínio                                |
| Outros Sais de Ácidos Inorgânicos               |
| Teares  |
| Peças de Equipamentos Elétricos                 |
| Outros Produtos Plásticos                       |
| Quadros e Painéis Elétricos                     |
| Tecidos de Fios de Filamentos Artificiais       |
| Outros Polímeros de Vinila                      |
| Motores Elétricos                               |
| Sais Dos Ácidos Oxometálicos ou Peroxometálicos |
| Fios e Cordas Revestidos de Borracha            |
| Correias de Materiais Têxteis                   |
| Filamentos Sintéticos Não Acondicionados        |
| Equipamentos de Laboratório Fotográfico         |
| Materiais de Construção Plásticos               |
| Máquinas de Acabamento em Metais                |
| Outros Artefatos de Cobre                       |
| Tecidos Pesados de Malha de Borracha            |
| Navalhas e Lâminas de Barbear                   |
| Tecidos Leves de Algodão Misto                  |
| Instrumentos Médicos                            |
| Etiquetas de Papel                              |
| Tailleurs e Roupas Femininas de Malha           |
| Resistências Elétricas                          |
| Sinos   |
| Mobiliário de Uso Médico                        |
| Amianto em Fibras                               |
| Paraquedas                                      |
| Condicionadores de Ar                           |
| Peças de Máquinas para Metais                   |
| Bombas de Ar                                    |

---

---

|  |
|--|
| Vestuário de Malha para Bebês                    |
| Ternos e Roupas Masculinas de Malha              |
| Chapéus Tricotados                               |
| Outros Tecidos de Fibras Sintéticas Descontínuas |
| Vidros de Relojoaria                             |
| Vestuário para Bebês, Exceto de Malha            |
| Furadeiras                                       |
| Capacitores Elétricos                            |
| Vidros Isolantes                                 |
| Camisas Femininas, Exceto de Malha               |
| Pregos de Cobre                                  |
| Caixas de Fundição                               |
| Pó de Ferro Fundido                              |
| Sobretudos e Casacos Masculinos de Malha         |
| Peças Isolantes de Metal                         |
| Instrumentos para Fisioterapia                   |
| Aspiradores de Pó                                |
| Roupas Íntimas Masculinas, Exceto de Malha       |
| Resíduos de Ferro Fundido                        |
| Camisas Masculinas de Malha                      |
| Maquinários para Fundição                        |
| Monofilamento                                    |
| Máquinas de Forja                                |
| Decalques  |
| Outros Tecidos de Algodão                        |
| Outros Maquinários Agropecuários                 |
| Equipamentos Esportivos                          |
| Roupas Íntimas Femininas de Malha                |
| Objetos de Vidro para Sinalização                |
| Poliacetais                                      |
| Peças para Veículos                              |

---

---

|   |
|---|
| Produtos Laminados a Frio de Ferro            |
| Sulfatos                                      |
| Carrinhos de Bebê                             |
| Tubo Plástico                                 |
| Placas Sinalizadores de Metais                |
| Soja  |
| Fios e Cordas de Borracha Vulcanizada         |
| Peças para Motores                            |
| Máquinas para Processamento de Têxteis        |
| Refrigeradores                                |
| Frutas Desidratadas                           |
| Hidrocarbonetos Halogenados                   |
| Artefatos de Higiene de Ferro ou Aço          |
| Outros Artefatos de Alumínio                  |
| Nitritos e Nitratos                           |
| Outros Produtos de Borracha                   |
| Eletroímãs                                    |
| Ferramentas Manuais Intercambiáveis           |
| Tecidos de Fibras Artificiais Descontínuas    |
| Misturas perfumadas                           |
| Tailleurs e Roupas Femininas, Exceto de Malha |
| Roupas de Cama, Mesa e Banho                  |
| Maquinas para Processar Rochas                |
| Monofilamentos Sintéticos                     |
| Válvulas                                      |
| Outros Acessórios para Tubos de Metais        |
| Colchas                                       |
| Transmissões                                  |
| Outros Maquinários                            |
| Tecidos de Fios de Filamentos Sintéticos      |
| Outros Vestuários de Malha                    |

---

|   |
|---|
| Outros Produtos de Ferro ou Aço                 |
| Borracha Endurecida                             |
| Dispositivos Semicondutores                     |
| Tecidos Atoalhados                              |
| Centrífugas                                     |
| Fertilizantes Mistos Minerais ou Químicos       |
| Turbinas Hidráulicas                            |
| Tecidos de Fibras Sintéticas Descontínuas       |
| Tecidos Pesados de Algodão Misto                |
| Ferramentas Manuais                             |
| Aquecedores Elétricos                           |
| Hidróxido e Peróxido de Magnésio                |
| Placas de Circuito Impresso                     |
| Guindastes                                      |
| Osciloscópios                                   |
| Carbonato de Magnésio                           |
| Carbonatos                                      |
| Máquinas Lavadoras e Envasadoras                |
| Trajes Esportivos, Exceto de Malha              |
| Outros Produtos de Ferro Fundido ou Aço         |
| Outros Maquinários de Aquecimento               |
| Tornos  |
| Peças de Instrumentos Musicais                  |
| Sobretudos e Casacos Femininos, Exceto de Malha |
| Maquinários e Equipamentos de Solda             |
| Outras Ferramentas Manuais                      |
| Outros Tecidos de Malha                         |
| Bananas   |
| Milho   |
| Outros Equipamentos Elétricos                   |
| Farinhas de Sementes Oleaginosas                |

|   |
|---|
| Petróleo Refinado                                     |
| Ligas Pirofóricas                                     |
| Suportes para Camas                                   |
| Outras Máquinas para Metais                           |
| Carimbos de Borracha                                  |
| Microfones e Fones de Ouvido                          |
| Sucos Vegetais  |
| Outros Tubos Estreitos de Ferro ou Aço                |
| Máquinas Elétricas a Laser                            |
| Peças de Instrumentos de Medição, Ópticos e similares |
| Parafusos de Ferro ou Aço                             |
| Produtos Laminados Largos de Aço                      |
| Outros Tecidos de Fibras Vegetais                     |
| Roupas Íntimas Femininas, Exceto de Malha             |
| Outros Acessórios Femininos                           |
| Sobretudos e Casacos Femininos de Malha               |
| Tecidos de Gaze                                       |
| Tecidos de Veludo e Pelúcias, Chenille                |
| Máquinas Laminadoras                                  |
| Produtos Odontológicos                                |
| Máquinas para Barba ou Cabelo                         |
| Maquinários para Têxteis Artificiais                  |
| Solventes Orgânicos Compostos                         |
| Aço Inoxidável em Lingotes                            |

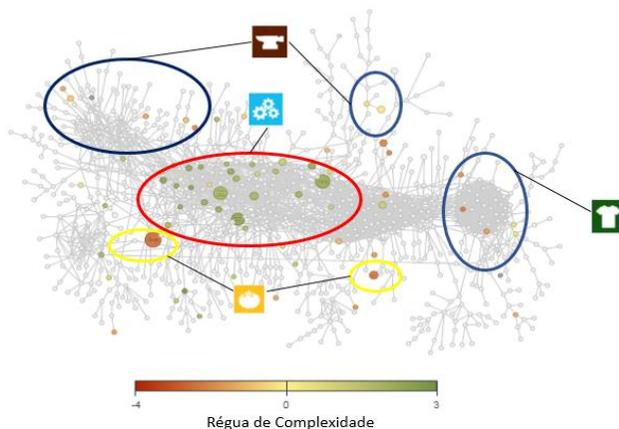
Fonte: Autor (2017).

O conjunto dos 170 produtos apresentados na tabela 36 é reflexo dos dados compilados sobre a microrregião de Joinville e analisados sobre o prisma do método de reflexão, e são produtos com Vantagem Comparativa > 1. Foram destacados produtos de diversas áreas produtivas, e serve como um possível indicador para um estudo mais aprofundado das possibilidades de incrementar a produção e exportação dos mesmos.

Outro indicador importante a ser considerado é a complexidade dos produtos. A figura 19 apresenta os clusters da microrregião de Joinville em um mapa onde o destaque é a complexidade dos produtos, que é mensurada

em uma escala de -4 a 3 de grau de complexidade. O mapa reproduz os produtos com maior complexidade que estão no centro do mapa, enquanto os produtos de menor complexidade estão na periferia do mesmo.

Figura 19 - Mapa de Espaço de Produtos Destacando a Complexidade Microrregião Joinville – Ano 2015.



#### Legenda

|  |                            |
|--|----------------------------|
|  | Produtos de Origem Vegetal |
|  | Metais                     |
|  | Artigos Têxteis            |
|  | Máquinas                   |

Fonte – Adaptado Dataviva (2017).

O mapa da figura 17 destaca principalmente o cluster de máquinas como o de maior complexidade.

A tabela 37 destaca o passo onze do framework representado na figura 8, onde são apresentados um conjunto de produtos com indicador de complexidade superior a 1 do SRI da microrregião de Joinville.

Tabela 37 - Produtos com Indicadores de complexidade &gt; 1 Ano - 2015.

| <b>Produtos Produzidos Microrregião de Joinville</b> |
|--|
| Máquinas para Usinagem de Metais                     |
| Vidro trabalhado                                     |
| Plaquetas para Ferramentas                           |
| Instrumentos de Desenho                              |
| Dispositivos Semicondutores                          |
| Outros Compostos Nitrogenados                        |
| Barras de Aço  |
| Maquinário para Semicondutores                       |
| Equipamentos de Raios-X                              |
| Circuitos Integrados                                 |
| Fios de Aço Inoxidável                               |
| Instrumentos para Análises Químicas                  |
| Pigmentos Não Aquosos                                |
| Juntas de Vedação                                    |
| Haletos  |
| Produtos Laminados Largos de Aço                     |
| Eletroímãs   |
| Objetos de Vidro para Laboratório                    |
| Compostos Organossulfurados                          |
| Produtos Químicos para Fotografia                    |
| Outros Sais de Ácidos Inorgânicos                    |
| Máquinas de Acabamento em Metais                     |
| Dispositivos de Cristal Líquido                      |
| Fibras Ópticas                                       |
| Outros Artefatos de Cobre                            |
| Bombas de Ar   |
| Outras Máquinas de Escritório                        |
| Microscópios Ópticos                                 |
| Chapas Fotográficas                                  |

|  |
|--|
| Facas e Lâminas cortantes                          |
| Outros Compostos Organo-Inorgânicos                |
| Sulfonamidas                                       |
| Instrumentos de Medição do Fluxo de Gás e Líquidos |
| Transmissões                                       |
| Tornos   |
| Produtos Lubrificantes                             |
| Máquinas para o Processamento de Borracha          |
| Abrasivos em Pó ou Grãos                           |
| Aparelhos para Testes de Tensão                    |
| Peças de Instrumentos Musicais                     |
| Dispositivos para Arquivamento de Dados            |
| Outras Peças de Maquinários                        |
| Ceramais e Produtos                                |
| Outros Maquinários de Aquecimento                  |
| Soros e Vacinas                                    |
| Peças para Máquinas de Escritório                  |
| Hidrômetros  |
| Cetonas e Quinonas                                 |
| Produtos Laminados Estreitos de Aço                |
| Amino-Resinas                                      |
| Compostos Heterocíclicos com Nitrogênio            |
| Transformadores Elétricos                          |
| Aparelhos Elétricos de Iluminação ou Sinalização   |
| Derivados do Fenol                                 |
| Máquinas para Eliminação por Laser                 |
| Folhas e Tiras de Cobre                            |
| Maquinários da Produção Gráfica                    |
| Fornos Elétricos Industriais                       |
| Válvulas   |
| Artigos Cerâmicos para Laboratório                 |

---

Máquinas para Produção de Papel

---

Silicone

---

Vidro Soprado

---

Acessórios para Transmissão de Rádio e TV

---

Outros Equipamentos Elétricos

---

Outras Barras de Aço

---

Instrumentos de Controle Automáticos

---

Máquinas Elétricas a Laser

---

Contadores de Voltas

---

Peças de Máquinas para Metais

---

Peças Isolantes de Metal

---

Polímeros Acrílicos

---

Plásticos Autoadesivos

---

Ferramentas para Trabalhar Motores

---

Titânio e Produtos

---

Turbinas a Vapor

---

Motores Elétricos

---

Glicosídeos

---

Motores de Ignição por Compressão

---

Videogames e Jogos de Carta

---

Fenóis

---

Impressoras Industriais

---

Parafusos de Ferro ou Aço

---

Pedras de Moagem

---

Maquinários para Fundição

---

Ácidos Monocarboxílicos Acíclicos Não Saturados

---

Fios e Cordas de Borracha Vulcanizada

---

Acessórios de Gravação de Áudio e Vídeo

---

Aparelhos Ortopédicos

---

Bombas para Líquidos

---

Acessórios de Máquinas de Tricô

---

|   |
|---|
| Compostos Heterocíclicos com Oxigênio       |
| Pinturas                                    |
| Máquinas de Moldagem de Metais              |
| Preparados para Cultura de Microrganismos   |
| Resinas de Petróleo                         |
| Fornalhas de Combustíveis Líquidos          |
| Peças de Equipamentos Elétricos             |
| Placas de Circuito Impresso                 |
| Álcoois Cíclicos                            |
| Ferramentas Manuais Intercambiáveis         |
| Equipamentos de Navegação                   |
| Espelhos e Lentes                           |
| Tinta                                       |
| Poliamidas                                  |
| Produtos Laminados Largos de Aço Inoxidável |
| Teares                                      |
| Fios de Aço                                 |
| Rolamentos de Esferas                       |
| Pigmentos Preparados                        |
| Outros Relógios                             |
| Outros Maquinários para Elevação            |
| Máquinas para Barba ou Cabelo               |
| Instrumentos para Fisioterapia              |
| Maquinários para Fibras Têxteis             |
| Correias de Materiais Têxteis               |
| Armações para Óculos                        |
| Óxidos de Titânio                           |
| Compostos de Função Amina                   |
| Artigos de Pérolas                          |
| Condicionadores de Ar                       |
| Outros Motores                              |

|   |
|---|
| Acessórios para Tubos de Cobre                        |
| Peças de Instrumentos de Medição, Ópticos e Similares |
| Resistências Elétricas                                |
| Zircônio e Produtos                                   |
| Capacitores Elétricos                                 |
| Discos para Gravação de Dados Digitais                |
| Aparatos de Proteção de Baixa Tensão                  |
| Aparelhos Elétricos de Ignição                        |
| Projetores de Imagem                                  |
| Produtos de Reação e Catalisadores                    |
| Esferas de Vidro                                      |
| Tubos Flexíveis de Metais                             |
| Alcaloides Vegetais                                   |
| Aldeídos  |
| Turbinas a Gás  |
| Hidrocarbonetos Halogenados                           |
| Centrífugas   |
| Pó e Escamas de Cobre                                 |
| Artigos de Metais para Escritório                     |
| Instrumentos Médicos                                  |
| Produtos Têxteis para Usos Técnicos                   |
| Máquinas Lavadoras e Envasadoras                      |
| Outros Instrumentos de Medição                        |
| Outros Maquinários                                    |
| Ácidos Nucleicos                                      |
| Molibdênio e Produtos                                 |
| Agulhas de Costura de Ferro ou Aço                    |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 155 produtos com maior complexidade conforme apresenta na tabela 37, estão em sua maioria classificados dentro do clusters de máquinas, corroborando a representação gráfica da figura 17.

Conforme estabelecido no framework representado na figura 8, o passo doze estabelece a interseção do conjunto de produtos de vantagem

comparativa superior a 1 e do conjunto de produtos com indicador de complexidade superior a 1, gerando um subconjunto de produtos com vantagem comparativa e complexidade de produtos. A tabela 38 apresenta os produtos do sistema de inovação regional da microrregião de Joinville.

Tabela 38 - Produtos com Complexidade Econômica ( $PCI > 1$ ) e Vantagem Comparativa ( $RCA > 1$ ) Ano – 2015.

| <b>Produtos Produzidos Microrregião de Joinville</b> |
|--|
| Máquinas para Usinagem de Metais                     |
| Dispositivos Semicondutores                          |
| Maquinários para Têxteis Artificiais                 |
| Produtos Laminados Largos de Aço                     |
| Eletroímãs   |
| Objetos de Vidro para Sinalização                    |
| Outros Sais de Ácidos Inorgânicos                    |
| Máquinas de Acabamento em Metais                     |
| Outros Artefatos de Cobre                            |
| Bombas de Ar   |
| Facas e Lâminas Cortantes                            |
| Transmissões   |
| Tornos   |
| Peças de Instrumentos Musicais                       |
| Outras Peças de Maquinários                          |
| Outros Maquinários de Aquecimento                    |
| Transformadores Elétricos                            |
| Fornos Elétricos Industriais                         |
| Válvulas   |
| Outros Equipamentos Elétricos                        |
| Instrumentos de Controle Automáticos                 |
| Máquinas Elétricas a Laser                           |
| Peças de Máquinas para Metais                        |
| Peças Isolantes de Metal                             |
| Motores Elétricos                                    |

|   |
|---|
| Parafusos de Ferro ou Aço                             |
| Maquinários para Fundição                             |
| Fios e Cordas de Borracha Vulcanizada                 |
| Aço Inoxidável em Lingotes                            |
| Peças de Equipamentos Elétricos                       |
| Placas de Circuito Impresso                           |
| Ferramentas Manuais Intercambiáveis                   |
| Hidróxido e Peróxido de Magnésio                      |
| Teares  |
| Máquinas para Barba ou Cabelo                         |
| Instrumentos para Fisioterapia                        |
| Correias de Materiais Têxteis                         |
| Condicionadores de Ar                                 |
| Peças de Instrumentos de Medição, Ópticos e Similares |
| Resistências Elétricas                                |
| Capacitores Elétricos                                 |
| Aparatos de Proteção de Baixa Tensão                  |
| Hidrocarbonetos Halogenados                           |
| Centrífugas   |
| Instrumentos Médicos                                  |
| Máquinas Lavadoras e Envasadoras                      |
| Outros Maquinários                                    |

Fonte: Autor (2017).

O subconjunto de 47 produtos apresentados na tabela 38 representa os produtos com maior vantagem comparativa e complexidade de produtos. Esta lista demonstra de forma abrangente os principais produtos do SRI da microrregião de Joinville, onde a capacidade produtiva pode ser melhor explorada e incentivada. Permite avaliar de forma clara um conjunto de produtos, que em outras situações ficariam dispersos em um conjunto maior de produtos produzidos na região.

A tabela 39 destaca o passo treze do framework representado na figura 8, onde são descritos um conjunto de produtos com representatividade na carteira de exportação da microrregião Joinville e que representam 80% dos valores absolutos exportados na microrregião.

Tabela 39 - Produtos Exportados na Microrregião Joinville Ano– 2015.

| <b>Produtos Produzidos Microrregião de Joinville</b> |
|--|
| Soja   |
| Motores Elétricos                                    |
| Peças para Motores                                   |
| Bombas de Ar   |
| Milho  |
| Peças para Veículos                                  |
| Produtos Laminados de Ferro Revestidos               |
| Refrigeradores                                       |
| Transformadores Elétricos                            |
| Partes de Motores Elétricos                          |
| Madeira Serrada                                      |

Fonte: Autor (2017).

O subconjunto de 11 produtos apresentados na tabela 39 descreve os produtos com maior representatividade em valores absolutos de exportação, em torno de 80%, no ano de 2015.

Conforme estabelecido no framework representado na figura 8, o passo quatorze estabelece a interseção do conjunto de produtos de vantagem comparativa superior a 1 e do conjunto de produtos com indicador de complexidade superior a 1, com o conjunto de produtos exportados na microrregião, gerando um subconjunto de produtos com vantagem comparativa, complexidade de produtos e que possuam representatividade na carteira atual de exportação. A tabela 40 apresenta os produtos do sistema de inovação regional da microrregião de Joinville.

Tabela 40 - Produtos com Indicadores de Complexidade de Produto ( $PCI > 1$ ) e Vantagem Comparativa ( $RCA > 1$ ) e Produtos Exportados que representam 80% do valor total exportado. Ano – 2015.

| <b>Produtos Produzidos Microrregião de Joinville</b> |
|--|
| Motores Elétricos                                    |
| Bombas de Ar   |
| Transformadores Elétricos                            |
| Aparatos de Proteção de Baixa Tensão                 |

|                                      |
|--------------------------------------|
| Válvulas                             |
| Instrumentos de Controle Automáticos |
| Produtos Laminados Largos de Aço     |
| Máquinas Lavadoras e Envasadoras     |
| Transmissões                         |
| Parafusos de Ferro ou Aço            |
| Centrífugas                          |
| Instrumentos Médicos                 |
| Capacitores Elétricos                |
| Outros Maquinários                   |

Fonte: Autor (2017).

O subconjunto de 15 produtos apresentados na tabela 40 concebe os produtos com maior representatividade em valores absolutos de exportação, em torno de 80%, no ano de 2015, bem como uma vantagem comparativa superior a 1 e a complexidade de produto também superior a 1.

Conforme Hausmann et al. (2013), outro indicador importante da complexidade econômica da região é o indicador de distância. Este indicador busca representar a quantidade de novos conhecimentos produtivos que uma região precisa adquirir para poder fabricar um determinado produto, conforme os autores, quanto maior a distância do conhecimento produtivo instalado na região, mais conhecimentos terão de ser adquiridos e mais longo ou difícil será o caminho para se ter vantagem em relação a outras localidades.

Para este estudo ficou estabelecido que produtos que possuem indicadores de distância inferior a 0,63 serão considerados.

Conforme estabelecido no framework representado na figura 8, o passo dezesseis estabelece um conjunto de produtos com distância de produto inferior a 0,63. A tabela 41 apresenta os produtos do sistema de inovação regional da microrregião de Joinville que se enquadram neste parâmetro.

Tabela 41 - Produtos com Distância < 0,63 Ano – 2015.

| <b>Produtos Produzidos Microrregião de Joinville</b> |
|--|
| Tecidos de Fios de Filamentos Artificiais            |
| Produtos Laminados Largos de Aço                     |
| Produtos Laminados a Frio de Ferro                   |
| Tecidos Atoalhados                                   |
| Carbonato de Magnésio                                |
| Tecidos de Gaze                                      |

|   |
|---|
| Paraquedas                                      |
| Bananas   |
| Navalhas e Lâminas de Barbear                   |
| Sais Dos Ácidos Oxometálicos ou Peroxometálicos |
| Cloratos e Percloratos                          |
| Produtos Laminados de Ferro Revestidos          |
| Halogênios                                      |
| Roupas de Cama, Mesa e Banho                    |
| Capacitores Elétricos                           |
| Mobiliário de Uso Médico                        |
| Tecidos Leves de Malha de Borracha              |
| Teares  |
| Fitas   |
| Frutas Desidratadas                             |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 20 produtos apresentados na tabela 26, representa os produtos com menor distância e que demandam pouca necessidade de adquirir conhecimento externo a microrregião.

A tabela 42 destaca o passo dezessete do framework representado na figura 8, onde são apresentados um conjunto de produtos com indicador de distância inferior a 0,63 e que possuam vantagem comparativa superior a 1, na microrregião de Joinville.

Tabela 42 - Produtos com Indicadores Distância < 0,63 e Vantagem Comparativa (RCA>1) Ano – 2015.

|  |
|--|
| <b>Produtos Produzidos Microrregião de Joinville</b> |
| Esboços de Chapéu Enformados                         |
| Tecidos de Fios de Filamentos Artificiais            |
| Produtos Laminados Largos de Aço                     |
| Farinhas de Sementes Oleaginosas                     |
| Produtos Laminados a Frio de Ferro                   |
| Tecidos Atoalhados                                   |
| Outros Tecidos de Fibras Vegetais                    |

|   |
|---|
| Carbonato de Magnésio                           |
| Tecidos de Gaze                                 |
| Ligas Pirofóricas                               |
| Paraquedas                                      |
| Carrinhos de Bebê                               |
| Bananas   |
| Navalhas e Lâminas de barbear                   |
| Sais Dos Ácidos Oxometálicos ou Peroxometálicos |
| Cloratos e Percloratos                          |
| Produtos Laminados de Ferro Revestidos          |
| Vidros Isolantes                                |
| Halogênios                                      |
| Aço Inoxidável em Lingotes                      |
| Roupas de Cama, Mesa e Banho                    |
| Capacitores Elétricos                           |
| Mobiliário de Uso Médico                        |
| Tecidos Leves de Malha de Borracha              |
| Teares  |
| Fitas   |
| Frutas Desidratadas                             |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 27 produtos apresentados na tabela 42, representa os produtos com menor distância que demandam menor necessidades de adquirir conhecimento externo à microrregião e que tenham uma vantagem comparativa superior a 1.

A tabela 43 destaca o passo dezenove do framework representado na figura 8, onde são apresentados um conjunto de produtos com indicador de distância inferior a 0,63 e que possuam vantagem comparativa superior a 1 e que os produtos tenham representatividade na carteira de exportação da microrregião de Joinville.

Tabela 43 - Produtos com Distância > 0,63 e Vantagem Comparativa >1 com Produtos Exportados Representando 80% Ano – 2015.

**Produtos Produzidos Microrregião de Joinville**

Produtos Laminados de Ferro Revestidos

|   |
|---|
| Produtos Laminados Largos de Aço                |
| Cloratos e Percloratos                          |
| Roupas de Cama, Mesa e Banho                    |
| Mobiliário de Uso Médico                        |
| Navalhas e Lâminas de barbear                   |
| Capacitores Elétricos                           |
| Produtos Laminados a Frio de Ferro              |
| Halogênios                                      |
| Sais Dos Ácidos Oxometálicos ou Peroxometálicos |
| Fitas   |
| Carbonato de Magnésio                           |
| Tecidos Atoalhados                              |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 13 produtos apresentados na tabela 43 representam os produtos com menor distância que demandam menor necessidades de adquirir conhecimento externo na microrregião, e que possuam uma vantagem comparativa superior a 1 e que tenham representação na carteira de exportação da microrregião de Joinville.

Conforme estabelecido no framework representado na figura 9, o passo vinte e dois é resultado da interseção dos passos quatorze e dezoito, ou seja, um conjunto de produtos com maior complexidade e de menor distância da necessidade de adquirir conhecimento. O resultado é o conjunto que a tabela 44 apresenta, com dois produtos – capacitores elétricos e produtos laminados largos de aço.

É possível verificar a oportunidade que a microrregião poderá ter em focar ações nos produtos em destaque na tabela 44 – capacitores elétricos e produtos laminados largos de aço, bem como aproveitar a cadeia de produção e conhecimento dos produtos para buscar uma vantagem comparativa, e que possa usufruir dos conhecimentos já existentes na região.

Tabela 44 - Produto com Vantagem Comparativa Revelada Conforme Framework.

|  |
|--|
| <b>Produtos Produzidos Microrregião de Joinville</b> |
| Capacitores Elétricos                                |
| Produtos Laminados Largos de Aço                     |

Fonte: Autor (2017).

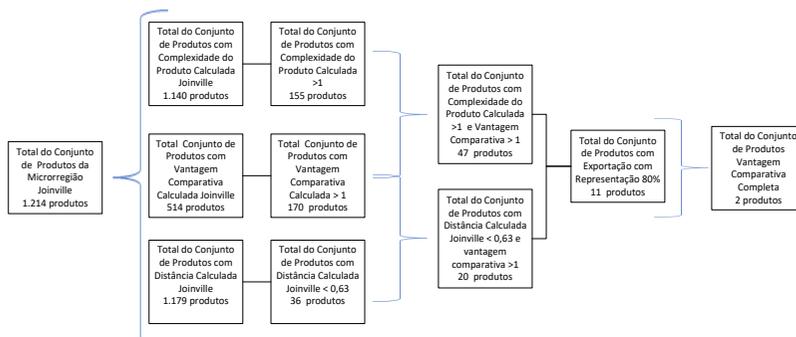
Os produtos, capacitores elétricos, ocupam a 171ª posição em importações e 159ª em exportações no Brasil. No ano de 2015 rendeu para o Brasil um valor de R\$124 milhões com este produto.

Conexões entre outros produtos e os capacitores elétricos no Brasil: receptores de rádio; acessórios de gravação de áudio e vídeo; resíduos de bateria; acumuladores elétricos; acessórios para transmissão de rádio e TV; dispositivos semicondutores e resistências elétricas.

Os produtos, laminados largos de aço, ocupam a 146ª posição em importações e a 116ª em exportações no Brasil. No ano de 2015 rendeu para o Brasil um valor de R\$191 milhões.

Conexões entre outros produtos e os laminados largos de aço no Brasil: fornalhas de combustíveis líquidos; transmissões; vagões de passageiros; produtos laminados estreitos de aço; fios de aço; produtos laminados estreitos de aço inoxidável.

Figura 20 - Mapa Resumo do Conjunto de Produtos Analisados Microrregião de Joinville – Ano 2015.



Fonte: Autor (2017).

A figura 20 representa o mapa resumo dos conjuntos de produtos analisados no SRI da microrregião de Joinville. Observa-se que o conjunto total de produtos contabilizados na microrregião é de 1.214 produtos. Com a aplicação do framework foi possível alcançar o conjunto com maior destaque que é o produto de vantagem comparativa completa de 2 produtos, como apresentado na tabela 44.

É possível expandir a análise se for utilizado o conjunto de produtos com complexidade e vantagem comparativa, com 47 produtos, e produtos com distância inferior 0,63 e vantagem comparativa, com 20 produtos. A proposta de analisar estes conjuntos tem como objetivo oferecer um maior campo de estudo sobre uma maior gama de produtos.

#### 4.2.9 ANÁLISE DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA MICRORREGIÃO JOINVILLE POR INTERMÉDIO DOS INDICADORES DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA UTILIZANDO O MÉTODO DE REFLEXÃO.

Conforme estabelecido no framework representado na figura 11, o passo 8 é o conjunto de dados que representa as atividades econômicas exercidas no SRI da microrregião de Joinville com vantagem comparativa superior a 5, como descrito na tabela 45. O cálculo da vantagem comparativa das atividades da microrregião é efetuado considerando outras regiões brasileiras, e não regiões do exterior, e utiliza-se do método de reflexão sobre dados de atividades econômicas compilados das diversas regiões brasileiras.

Tabela 45 - Atividades Exercidas na Microrregião Joinville com Vantagem Comparativa > 5,0 Ano - 2014.

| <b>Atividades Exercidas na Microrregião Joinville</b>            |
|--|
| Fabricação de Compressores                                       |
| Fabricação de Tubos e Acessórios de Material Plástico            |
| Fundição de Ferro e Aço  |
| Fabricação de Fogões, Refrigeradores e Máquinas de Lavar e Secar |
| Fabricação de Geradores e Transformadores                        |
| Fabricação de Máquinas para a Indústria Têxtil                   |
| Coleta de Resíduos Perigosos                                     |
| Fabricação de Válvulas e Registros                               |
| Fabricação de Ferramentas  |
| Fabricação de Equipamentos de Medida, Teste e Controle           |
| Fabricação de Produtos de Trefilados de Metal                    |
| Construção de Embarcações para Esporte e Lazer                   |
| Fabricação de Outros Artefatos de Material Plástico              |
| Confecção de Peças do Vestuário                                  |
| Fabricação de Outros Produtos Têxteis                            |
| Serviços de Usinagem em Metais                                   |
| Fabricação de Máquinas para as Indústrias de Papel e Celulose    |
| Securitização de Créditos  |
| Fabricação de Máquinas para a Indústria Metalúrgica              |

|   |
|---|
| Produção de Tubos de Aço com Costura                            |
| Fabricação de Outros Equipamentos e Aparelhos Elétricos         |
| Fabricação de Desinfetantes                                     |
| Fabricação de Equipamentos Hidráulicos e Pneumáticos            |
| Fabricação de Máquinas para as Indústrias de Alimentos, Bebidas |
| Atividades de Monitoramento de Sistemas de Segurança            |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 25 atividades econômicas apresentadas na tabela 45, representa atividades econômicas que possuem uma vantagem comparativa superior a 5.

A tabela 46 destaca o passo dezenove do framework representado na figura 11, onde são apresentados um conjunto atividades econômicas com indicador de distância inferior a 0,63. Este conjunto de atividades econômicas demandam menor esforço em adquirir conhecimento externo à microrregião de Joinville.

Tabela 46 - Atividades Exercidas na Microrregião de Joinville com Distância < 0,63 Ano - 2014.

#### **Atividades Exercidas na Microrregião Joinville**

|  |
|--|
| Fabricação de Meias  |
| Fabricação de Compressores                                       |
| Fabricação de Fogões, Refrigeradores e Máquinas de Lavar e Secar |
| Fabricação de Tratores Agrícolas                                 |
| Produção de Laminados Planos de Aço                              |
| Fabricação de Peças e Acessórios para o Sistema Motor de...      |
| Fabricação de Máquinas para as Indústrias do Vestuário, do...    |
| Fabricação de Ferramentas  |
| Fabricação de Equipamentos Hidráulicos e Pneumáticos             |
| Fabricação de Adesivos e Selantes                                |
| Fabricação de Artigos de Cutelaria                               |
| Fabricação de Componentes Eletrônicos                            |
| Fabricação de Tecidos de Malha                                   |
| Fabricação de Máquinas para Terraplenagem                        |
| Fabricação de Artefatos de Cordoaria                             |

|  |
|--|
| Fabricação de Máquinas para a Agropecuária                         |
| Fabricação de Máquinas para a Indústria Têxtil                     |
| Fundição de Ferro e Aço  |
| Fabricação de Máquinas de Refrigeração e Ventilação                |
| Fabricação de Máquinas-Ferramenta                                  |
| Transporte Marítimo de Cabotagem                                   |
| Acabamentos em Fios, Tecidos e Artefatos Têxteis                   |
| Fabricação de Geradores e Transformadores                          |
| Fabricação de Máquinas para a Indústria do Plástico                |
| Fabricação de Outras Máquinas e Equipamentos para Uso...           |
| Fabricação de Válvulas e Registros                                 |
| Fabricação de Tubos e Acessórios de Material Plástico              |
| Fabricação de Elastômeros  |
| Fabricação de Máquinas para a Indústria Metalúrgica                |
| Fabricação de Chapas e de Embalagens de Papelão Ondulado           |
| Fabricação de Fios, Cabos e Condutores Elétricos Isolados          |
| Fabricação de Máquinas para as Indústrias de Alimentos, Bebidas... |
| Produção de Tubos de Aço com Costura                               |
| Atacado de Máquinas e Equipamentos para Uso Industrial             |
| Fabricação de Máquinas para as Indústrias de Papel e Celulose      |
| Fabricação de Máquinas para Transporte de Cargas e Pessoas         |
| Fundição de Metais Não-Ferrosos e Suas Ligas                       |

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 38 atividades econômicas apresentadas na tabela 46, representam atividades econômicas que possuem uma distância menor do núcleo de conhecimento produtivo da microrregião que 0,63.

A tabela 47 destaca o passo doze do framework representado na figura 11, onde são apresentados um conjunto atividades econômicas com vantagem comparativa superior a 5, indicador de distância inferior a 0,63 e empreguem 25% dos trabalhadores da microrregião de Joinville.

Tabela 47 - Atividades Exercidas na Microrregião de Joinville com Vantagem Comparativa > 5,0 Distância <0,63 e Número de Funcionários por atividade Ano – 2015.

## Atividades Exercidas na Microrregião Joinville

Fundição de Ferro e Aço

Fabricação de Geradores e Transformadores

Fabricação de Fogões, Refrigeradores e Máquinas de Lavar e Secar

Fabricação de Compressores

Fabricação de Tecidos de Malha

Fabricação de Tubos e Acessórios de Material Plástico

Fabricação de Outras Máquinas e Equipamentos para Uso Industrial Específico

Fabricação de Válvulas e Registros

Fabricação de Ferramentas

Fabricação de Peças e Acessórios para o Sistema Motor de...

Acabamentos em Fios, Tecidos e Artefatos Têxteis

Fabricação de Máquinas para a Agropecuária

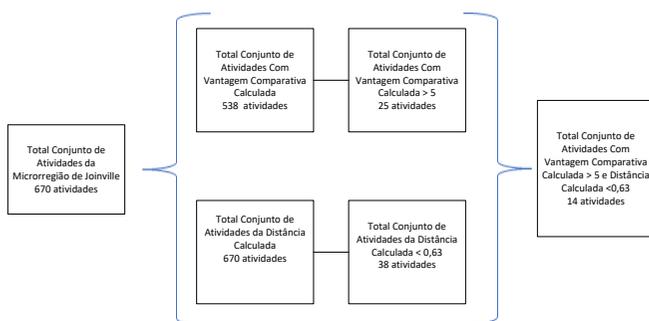
Produção de Tubos de Aço com Costura

Produção de Laminados Planos de Aço

Fonte: Autor (2017).

O conjunto de 14 atividades econômicas apresentadas na tabela 47, representa atividades econômicas que possuem uma distância menor do núcleo de conhecimento produtivo da microrregião que 0,63, com vantagem comparativa e com o número de empregados das atividades representando 25% da força de trabalho da microrregião de Joinville.

Figura 21 - Mapa Resumo do Conjunto de Atividades Analisadas Microrregião de Joinville – Ano 2015.



Fonte: Autor (2017).

A figura 21 representa o total de conjunto de atividades analisadas no SRI da microrregião de Joinville. Observa-se que das 670 atividades, 14 se destacam com vantagem comparativa e distância calculada.

#### 4.2.10 MAPA CARACTERIZADOR DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO FRAMEWORK DA MICRORREGIÃO DE JOINVILLE

O resultado da utilização do framework é o mapa de caracterização Inter Setorial que objetiva refletir os produtos que possuem conexão com produto destaque e a atividade econômica de destaque e os setores envolvidos.

O quadro 5 apresenta o produto destaque da microrregião de Joinville – capacitores elétricos e produtos laminados largos de aço – e os produtos que possuem conexão. Também destaca os setores envolvidos, os Inter Setores do produto.

Quadro 5 - Mapa de Caracterização Inter Setorial Produto Destaque na Microrregião Joinville.

| <b>Mapa de Caracterização Inter Setorial Produto</b> |  |  |
|--|--|--|
| <b>Produto destaque</b>                              | <b>Produtos conexão</b>  | <b>Setores envolvidos</b>  |
| - Capacitores Elétricos                              | -Tecidos Leves de Algodão Misto<br>-Dispositivos Semicondutores<br>-Resistências Elétricas<br>-Câmeras Fotográficas<br>-Resíduos de Baterias<br>-Acessórios de Gravação<br>-Receptores de Rádio<br>-Acessórios para Transmissão de Rádio e TV<br>-Acumuladores Elétricos<br>-Filamentos Sintéticos não acondicionados<br>- Polímeros de Estireno | - Máquinas<br>- Produtos Químicos<br>- Instrumentos<br>- Artigos Têxteis |
| - Produtos Laminados Largos de Aço                   | -Produtos Laminados Estreitos de Aço Inoxidável<br>-Vagões de Passageiros  | -Metais<br>-Transportes<br>-Máquinas                                     |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produtos Laminados Estreitos de aço</li> <li>-Fornalha de Combustíveis Líquidos</li> <li>-Transmissões</li> <li>-Fios de Aço</li> </ul> |  |
|--|--|--|

Fonte: Autor (2017).

Conhecer os Inter Setores e os produtos com conexão, permite lançar foco de estudo sobre possíveis produtos e setores que terão maior resposta as ações específicas de apoio. Para o SRI permite promover as ações em produtos e setores que possam responder melhor aos investimentos, e que a base do conhecimento produtivo esteja mais preparada.

O quadro 6 apresenta as atividades econômicas de destaque da microrregião de Joinville e as atividades que possuem conexão. Também destaca os setores envolvidos, os Inter Setores das atividades.

Quadro 6 - Mapa de Caracterização Inter Setorial Atividades Econômicas de Destaque na Microrregião Joinville.

| <b>Mapa de Caracterização Inter Setorial Atividades Econômicas</b> |   |                              |
|--|---|------------------------------|
| <b>Atividades Econômicas</b>                                       | <b>Atividades Conectadas</b>  | <b>Setores</b>               |
| - Fundição de Ferro e Aço  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de outros produtos de metal</li> <li>- Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral</li> <li>- Fabricação de outras peças e acessórios para automóveis</li> <li>- Produção de aço e de metais não-ferrosos e suas ligas</li> <li>- Produção de ferro-gusa</li> <li>- Metalúrgica do Alumínio e suas ligas</li> <li>- Produção de artefatos estampados de metal</li> <li>- Fundição de metais não-ferrosos e suas ligas</li> </ul> | - Indústria de Transformação |

|  |   |                              |
|--|---|------------------------------|
|  | - Fabricação de máquinas para agropecuária  |                              |
| - Fabricação de Geradores e Transformadores                        | -Fabricação de Máquinas para as Indústrias de Alimentos, Bebidas e fumos<br>-Fabricação de Equipamentos para Distribuição de Energia Elétrica<br>- Fabricação de Máquinas e Equipamentos de Uso Geral<br>- Fabricação de Fogões, refrigeradores e máquinas de lavar e secar<br>- Fabricação de Outras Peças e Acessórios para Automóveis<br>- Fabricação de Fios, Cabos e Condutores Elétricos isolados<br>- Fabricação de Máquinas para Transporte de Cargas e Pessoas<br>- Fabricação de Compressores | - Indústria de Transformação |
| - Fabricação de Fogões, Refrigeradores e Máquinas de Lavar e Secar | - Fabricação de Máquinas para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo<br>- Fabricação de Geradores e Transformadores   | - Indústria de Transformação |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de outras peças e acessórios para automóveis</li> <li>- Fabricação de Outros Aparelhos Eletrodomésticos</li> </ul>   |  |
| - Fabricação de Compressores  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de Equipamentos de Transmissão</li> <li>- Fabricação de outros Equipamentos para Uso na Extração Mineral</li> <li>- Fabricação de Peças e Acessórios para os sistemas de transmissão de automóveis</li> <li>- Fabricação de Tratores</li> <li>- Fabricação de Geradores e Transformadores</li> </ul> | - Indústria de Transformação   |
| - Fabricação de Tecidos de Malha  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de Artefatos Têxteis para uso doméstico</li> <li>- Fabricação de Artigos do Vestuário em Malharia e Tricotagens</li> <li>- Tecelagem de Fios de Fibras Artificiais e Sintéticas</li> <li>- Tecelagem de Fios de Fibras e Têxteis Naturais</li> </ul>   | - Indústria de Transformação   |
| - Fabricação de Outras Máquinas e Equipamentos para Uso Industrial Específico | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representantes Comerciais de Máquinas, Equipamentos, Embarcações e Aeronaves</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indústria de Transformação</li> <li>- Comércio</li> </ul> |

|                                      |  |                              |
|--------------------------------------|--|------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de Artigos de Serralheria</li> <li>- Fabricação de outros produtos de metal</li> <li>- Fabricação de Máquinas para as indústrias de papel e celulose</li> <li>- Fabricação de lâmpadas</li> <li>- Fabricação de máquinas de refrigeração e ventilação</li> <li>- Fabricação de artigos de vidro</li> <li>- Fabricação de máquinas para as indústrias de alimentos bebidas e fumo</li> <li>- Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral</li> <li>- Fabricação de Aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos</li> <li>- Fabricação de máquinas para a agropecuária</li> <li>- Fabricação de equipamentos para instalações térmicas</li> <li>- Fabricação de outros equipamentos de transporte</li> </ul> |                              |
| - Fabricação de Válvulas e Registros | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de bicicletas</li> <li>- Fabricação de Máquinas-ferramentas</li> </ul>   | - Indústria de Transformação |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de Máquinas para a indústria têxtil</li> <li>- Fabricação de Equipamentos de Extração de Petróleo</li> <li>- Fabricação de Máquinas para Agropecuária</li> </ul>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de Peças e Acessórios para o Sistema Motor de Automóveis</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de material elétrico</li> <li>- Produção de tubos de aço sem costura</li> <li>- Fabricação de armas de fogo e munições</li> <li>- Fabricação de Caminhões e ônibus</li> <li>- Fabricação de Tratores Agrícolas</li> <li>- Fabricação de Automóveis</li> <li>- Camionetas e Utilitários</li> <li>- Fabricação de outras peças e acessórios para automóveis</li> <li>- Fabricação de peças e acessórios para o sistema de direção e suspensão de automóveis</li> <li>- Fabricação de peças e acessórios para os sistemas de transmissão</li> <li>- Fabricação de Peças e Acessórios para o Sistema de Freios de Automóveis</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indústria de Transformação</li> </ul> |

|   |   |                                    |
|---|---|------------------------------------|
| <p>- Acabamentos em Fios, Tecidos e Artefatos Têxteis</p> | <p>-Tecelagem de Fios de Fibras Artificiais e Sintéticas<br/>         -Tecelagem de Fios de Fibras Têxteis Naturais<br/>         -Preparação e Fiação de Fibras Têxteis naturais</p>  | <p>-Indústria de Transformação</p> |
| <p>- Fabricação de Máquinas para a Agropecuária</p>       | <p>-Fabricação de Outros Equipamentos para Uso na Extração Mineral<br/>         -Fabricação de outros Máquinas e Equipamentos para Uso Industrial Específico<br/>         -Construção de Embarcações para Esporte e Lazer<br/>         -Fundição de Ferro e Aço<br/>         -Metalurgia de outros Metais não-ferrosos e suas ligas<br/>         -Fabricação de válvulas e registros<br/>         -Fabricação de Esquadria de Metal</p> | <p>-Indústria de Transformação</p> |
| <p>- Produção de Tubos de Aço com Costura</p>             | <p>-Fabricação de Peças e Acessórios para o Sistema Motor de Automóveis<br/>         -Fabricação de Material Elétrico<br/>         -Fabricação de Embalagens Metálicas<br/>         -Produção de Ferro-Gusa<br/>         -Produção de Ferroligas</p>  | <p>-Indústria de Transformação</p> |

|                                      |  |                             |
|--------------------------------------|--|-----------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Produção de Laminados Longos de aço</li> <li>-Produção de Relaminados, Trefilados e Perfilados de Aço</li> <li>-Fabricação de Outras Peças e Acessórios para Automóveis</li> <li>-Fabricação de Equipamentos de Medida, teste e controle</li> <li>-Fabricação de baterias para automóveis</li> <li>-Fabricação de Fios, cabos e condutores elétricos isolados</li> <li>-Fabricação de bicicletas</li> <li>-Fabricação de artigos de cutelaria</li> <li>-Fabricação de Equipamentos para a Extração de Petróleo</li> <li>-Fabricação de Locomotivas e Vagões</li> </ul> |                             |
| -Produção de Laminados Planos de Aço | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Produção de Relaminados, Trefilados e Perfilados de Aço</li> <li>-Produção de Laminados Longos de Aço</li> <li>-Produção de Outros Tubos de Ferro e Aço</li> </ul>   | -Indústria de Transformação |

Fonte: Autor (2017).

Conhecer os Inter Setores e as atividades com conexão, permite lançar foco no estudo sobre possíveis atividades e setores que terão maior resposta a ações específicas de apoio. Para o SRI permite traduzir as ações em

atividades e setores que possam responder melhor aos investimentos e que a base do conhecimento produtivo esteja mais preparada.

#### 4.2.11 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA VANTAGEM COMPARATIVA DO SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO MICRORREGIÃO DE CHAPECÓ E SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO MICRORREGIÃO DE JOINVILLE

Analisando os resultados provenientes da utilização do framework conclui-se que os dois sistemas regionais avaliados, microrregião de Chapecó e microrregião de Joinville, do estado de Santa Catarina, apresentam elementos que indicam vantagem comparativa para ambos os SRI's.

Iniciando avaliação pelo indicador de complexidade econômica, os dois sistemas regionais possuem indicadores positivos: microrregião de Chapecó com indicador 0,15 e a microrregião de Joinville de 3,02. Outros indicadores corroboram com este cenário de indicador de complexidade positiva.

O SRI da microrregião de Chapecó destacou produtos e atividades com vantagem comparativa. O destaque para 23 produtos com vantagem comparativa e complexidade do produto. Outra dimensão positiva foi a indicador de distância e vantagem comparativa com 24 produtos realçados. E finalizando a análise, um produto ficou em destaque e pode ser indicado o com maior vantagem comparativa revelada na região: **outros maquinários agropecuários**. Produto que possui conexão direta com 7 outros produtos e que envolve 3 setores produtivos.

Em relação as atividades econômicas que são exercidas no SRI da microrregião de Chapecó, destacam-se as 9 atividades econômicas que possuem vantagem comparativa, como: abate de suínos e aves; fabricação de biscoitos e bolachas; fabricação de móveis de madeira; confecção de peças de vestuário; comércio de peças e acessórios para automóveis; consultoria e auditoria contábil e tributária; manutenção de automóveis; fabricação de laticínios e o crédito cooperativo, que conectam 6 setores distintos da economia.

Da mesma forma que a microrregião de Chapecó, o SRI da microrregião de Joinville apresentou produtos e atividades com vantagem comparativa. O destaque fica para 15 produtos com vantagem comparativa e complexidade do produto. Outra dimensão relevante é o de indicador de distância e vantagem comparativa com 13 produtos em destaque. E completando a análise, dois produtos destacaram-se e podem ser indicados como os produtos com maior vantagem comparativa revelada na região: **capacitores elétricos e produtos laminados largos de aço**. Os dois produtos

possuem conexão direta com 16 outros produtos e envolve 6 setores produtivos.

Das atividades econômicas que são exercidas no SRI da microrregião de Joinville, destacam-se as 14 atividades econômicas que possuem vantagem comparativa, como: fundição de ferro e aço; fabricação de geradores e transformadores; fabricação de fogões, refrigeradores e máquinas de lavar e secar; fabricação de compressores; fabricação de tecidos de malha; fabricação de tubos e acessórios de material plástico; fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso em automóveis; fabricação de válvulas e registros; fabricação de ferramentas; fabricação de peças e acessórios para o sistema de motor de automóvel; acabamento em fios, tecidos e artefatos têxteis; fabricação de máquinas para a agropecuária; produção de tubos de aço com costura; produção de laminados planos de aço, que conectam 6 setores distintos da economia.

Constata-se após a análise realizada, a validade da hipótese levantada. Com o apoio do framework é possível verificar a vantagem comparativa revelada dos dois sistemas regionais escolhidos, tanto em seus produtos como em suas atividades econômicas.

Esta seção apresentou a execução do framework desenvolvido nesta pesquisa, e o resultado foi a demonstração da vantagem comparativa dos SRI's da microrregião de Chapecó e da microrregião de Joinville. Ficou em destaque por intermédio dos indicadores de complexidade econômica, os produtos e atividades econômicas diferenciados de cada região.

A próxima seção trata das considerações finais da tese, e apresenta as principais ações ocorridas na pesquisa, bem como recomendações para outros estudos.

## 5 CONSERVAÇÕES FINAIS

A proposição do framework de validação de vantagem comparativa, baseado no método de reflexão proposto por Hausmann e Hidalgo (2009), e apresentado nesta tese, buscou atender as demandas propostas pelos estudos provenientes dos SRI's.

Assim, a principal contribuição deste trabalho foi atender os objetivos da pesquisa propondo uma abordagem que introduz os estudos da complexidade econômica na busca do entendimento da vantagem comparativa de uma região, com o uso do framework como instrumento de permanente validação e orientação para os SRI's, bem como validar a hipótese levantada que é: por intermédio dos indicadores de complexidade econômica é possível verificar a vantagem comparativa dos SRI's. O que após as pesquisas constatou-se a validade da hipótese.

A escassez de literatura nessa direção, aliada à demanda dos SRI's convergiu para a construção do framework baseado no método de reflexão, com uso de bases de dados públicas, buscando criar uma proposta que induz ao entendimento e o fortalecimento dos SRI's.

Com base do modelo de Hausmann et al. (2013), e com a estrutura de apoio da plataforma Dataviva, o framework proposto proporciona uma nova abordagem de análise e caracterização dos SRI's, permitindo definir estratégias adequadas de desenvolvimento focadas na realidade local dos SRI's.

A fundamentação teórica reuniu estudos relacionados à SRI's, estudos referentes a conhecimento produtivo e apresentou os estudos da complexidade econômica. A seleção dos estudos, seguindo os critérios de pesquisa, revelou um conjunto de indicadores tratados na literatura que buscam revelar cenários específicos, segunda a visão da complexidade econômica.

Sobre os indicadores, foram estruturadas coletas de dados que pudessem fornecer condições de validação dos mesmos, principalmente nos cálculos dos indicadores de vantagem comparativa, complexidade do produto e a distância da demanda requerida pelo produto e o conhecimento disponível na região.

Embora o objeto de pesquisa da tese tenha sido buscar explorar os três principais indicadores, recomenda-se que o framework possa, após o levantamento dos dados em outras bases, utilizar outros indicadores, como por exemplo, o de ganho de oportunidade.

Outro aspecto relacionado à fundamentação teórica, são os novos estudos apresentados na busca da compreensão da complexidade econômica, com novas teorias que abrangem e aprofundam o contexto, oferecendo amplo campo de investigação para futuras pesquisas.

Embora a abordagem metodológica utilizada baseou-se na visão dedutiva e descritiva para elaboração do framework, recomenda-se como continuidade a esta pesquisa, uma abordagem indutiva na identificação de ações dos SRI's ampliando o campo de estudo.

O instrumento utilizado para a coleta e processamento de dados, foi a plataforma Dataviva que foi desenvolvida dentro dos parâmetros e coordenadas dos pesquisadores Hidalgo e Hausmann, e o que possibilitou acessar dados públicos federais e estaduais. Recomenda-se que seja utilizado o código aberto disponibilizado pela plataforma Dataviva para novos detalhamentos dos estudos das bases de dados, possibilitando novas pesquisas com cruzamento com novas bases de dados.

A proposta do framework de validação da vantagem comparativa dos SRI's foi apresentada considerando os indicadores de complexidade econômica e a análise conjunta dos mesmos.

Essa proposta permitiu criar uma abordagem unificada de validação de vantagem comparativa de um SRI, e se propõe a apoiar o entendimento por parte dos atores dos SRI's, do quadro real da base produtiva do sistema, permitindo e estimulando a criação de conhecimento novo a ser incorporado ao mesmo.

A verificação do framework foi realizada junto a dois SRI's, selecionados no estado de Santa Catarina, a microrregião de Chapecó e a microrregião de Joinville, gerando um conjunto de resultados que validam a vantagem comparativa do SRI. A vantagem comparativa revelada das microrregiões selecionadas revelou tanto produtos como atividades econômicas que estão em outro patamar de conhecimento produtivo no sistema regional, demonstrando a importância estratégica do tema.

Os resultados apresentados demonstram a verificação do framework, encontrando-se um conjunto de produtos e atividades nas microrregiões estudadas que são destaque e que podem ser alvo de atenção dos atores do sistema. As análises realizadas por meio de estatística descritiva, conferiu maior entendimento sobre os resultados, adequados à natureza quantitativa e qualitativa desta pesquisa.

Recomenda-se, que na abordagem quantitativa sejam conectadas a novas bases de dados, que envolvam outras dimensões econômicas e de conhecimento, buscando conferir maior grau de complementação da abordagem quantitativa. Nesta tese, a limitação de pesquisa conferida foi pela falta de acesso as bases de dados que impossibilitaram de apresentar outras dimensões de análise.

## REFERÊNCIAS

- AKÇOMAK, İ. S.; WEEL, B. Social capital, innovation and growth: evidence from Europe. **European Economic Review**, v. 53, n. 5, p. 544-567, jul. 2009.
- AMARAL, Roberto Rogério do. **A arquitetura da liderança nos Parques Científicos e Tecnológicos da Catalunha: uma abordagem estratégica**. 269 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- APAK, S.; ATAY, E. Global innovation and knowledge management practice in small and medium enterprises (SMEs) in **Turkey and the Balkans**. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 150, p. 1260- 1266, sep. 2014.
- ARCHIBUGI, D. COCO, A. A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries. **World Development**. v. 32, p. 629-654, 2004.
- ASHEIM B. T. e COENEN L. Contextualising Regional Innovation Systems in a Globalising Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Frameworks - **Journal of Technology Transfer**, 31: 163–173 (2006).
- ASHEIM, Bjorn T., COOKE, Philip. Localised innovation networks in a global economy: a comparative analysis of endogenous and exogenous regional development approaches. In: **IGU COMMISSION ON THE ORGANISATION OF INDUSTRIAL SPACE RESIDENTIAL CONFERENCE**, Gothenburg, Sweden, August, 1997.
- AJZENTAL, A. **Complexidade Aplicada à Economia**. 1ª Edição. Editora FGV. Rio de Janeiro. 2015.
- BAHAR, D.; HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. A. Neighbors and the evolution of the comparative advantage of nations: Evidence of international knowledge diffusion? **Journal of International Economics**, v. 92, n. 1, p. 111-123, jan. 2014.
- BALASSA, B. Trade liberalization and revealed comparative advantage. **Manchester School of Economics and Social Studies**. v. 33, p. 99-123. 1965.
- BARRENCE, A.; GOMES, D. T.; FREITAS, E. E. Big Data em 100 milhões de Visualizações Abertas sobre a Economia Brasileira. **Harvard Business Review**, p. 96-102, mar. 2014.
- BARBETTA. P.A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. Editora da UFSC. Florianópolis. 2010.
- BOEKEMA, F.; MORGAN, K.; BAKKERS, S.; RUTTEN, R. – **Knowledge, innovation and economic growth: the theory and practice of learning regions**. Ed. Edward Publishing Ltda. (2000).

CAREL S. - **La Politique Française De Développement De Réseaux D'entreprises Localisés - Technopôles, SPL, pôles de compétitivité : quels enjeux pour les territoires ?** Septièmes Rencontres de Théo Quant, jan.(2005).

CARLSSON, B. et al. Innovation systems: Analytical and methodological issues. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 233-245, Feb 2002. ISSN 0048- 7333.

CARLSSON, B.; STANKIEWICZ, R. On the nature, function and composition of technological systems. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 1, n. 2, p. 93-118, 1991.

CHANG, H-J. The manufacturing sector and the future of Malaysia's economic development. **Jurnal Pengurusan**, v. 35, p.3-12, 2012.

CHEN, G. et al. Knowledge management in chinese organizations: collectivist values for open-minded discussions. **International Journal of Human Resource Management**, v. 22, n. 16, p. 3393–3412, oct. 2011.

COOKE P. - Regional innovation systems: origin of the species - Int. J. **Technological Learning, Innovation and Development**, Vol. 1, No. 3, (2008).

COOKE, P. **Regional Innovation Systems: competitive regulation in the new Europe**. Geoforum, 23, 365-382, 1992.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. **Research Policy**, v. 54 26, n. 4-5, p. 475-491, Dec 1997. ISSN 0048-7333.

CORNELL UNIVERSITY; INSEAD; WIPO. **The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation**. Geneva, Switzerland: 2013. ISBN 978-2- 9522210-3-0.

D'ASPROMONT, C.; BHATTACHARYA, S.; GÉRARD-VARET, LA. Knowledge as a public good: efficient sharing and incentives for development effort. **Journal of Mathematical Economics**, v. 30, n. 4, p. 389-404, nov. 1998.

DATAVIVA. **Plataforma de Visualização de Dados Sociais**. Disponível em: <http://www.dataviva.info/pt>. Acesso em: 10 de outubro de 2016.

DEMAREST, M. **Understanding knowledge management**. Long Range Planning, v. 30, n. 3, p. 374-384 jun. 1997.

DESAI, M. FUKUDA-PARR, S. JOHANSSON, C. SAGASTI, F. Measuring the technology achievement of nations and the capacity to participate in the network age. **Journal of Human Development**. v. 3, p. 95-122, 2002.

DOLOREUX, D.; PARTO, S. **Regional Innovation Systems: A Critical Review**. XLème Colloque de L'ASRDLEF. Bruxelles 2004.

DOLOREUX, D.; ISAKSEN, A.; ASLESEN, H. W.; MELANÇON, Y. - **A Comparative Study of the Aquaculture Innovation Systems in Quebec's Coastal Region and Norway - European Planning Studies** Vol. 17, No. 7 - ISSN 1469- 5944 Online/09/070963–19 - Taylor & Francis. 2009.

- DOSI, G.; NELSON, R. R. Chapter 3: Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes. **Handbook of the Economics of Innovation**, v. 1, p. 51-127, 2010.
- DOSI, G; GRAZZI, M. **Technologies as problem-solving procedures and technologies as input-output relations: some perspectives on the theory of production**. **Industrial and Corporate Change**, v. 15, ed. 1, p. 173-202, fev. 2006.
- DVIR, R e PASHER E. – Innovation engines for knowledge cities: an innovation ecology perspective – **Journal of Knowledge Management**. Vol 8 n.5 p. 16-27 (2004).
- EDQUIST, C.; HOMMEN, L. Comparing national systems of innovation in asia and europe: Theory and comparative framework. In: EDQUIST, C. e HOMMEN, L. (Orgs.). **Small country innovation systems: Globalization, change and policy in asia and europe**. Northampton, USA: Edward Elgar Publishing, 2008. cap. 1, p.1-30.
- EDQUIST, Charles. **Systems of Innovation: Perspectives and Challenges**. 2009. 24 p.
- EGC. **Regimento Interno Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento**. Florianópolis. 2014.
- EHLEN, C. et al. Knowledge productivity for sustainable innovation: social capital as HRD target. **European Journal of Training and Development**, v. 38, n. 1/2, p. 54-74, 2014.
- ESCHENBACH, S. et al. **Standards for productive knowledge work: theoretical foundation and application of an analysis technique**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE MANAGEMENT, Vienna, Austria, Aug. 27-28, 2007. (Series on Innovation and Knowledge Management, v. 6, p. 121-130, 2007).
- EUROPEAN UNION. **Innovation Union Scoreboard 2014**.
- FELIPE, J. KUMAR, U. ABDON, A. BACATE, M. Product complexity and economic development. **Structural Change and Economic Dynamics**. v. 23, p. 36-68. 2011.
- FIATES, José Eduardo Azevedo. **Influência dos ecossistemas de empreendedorismo inovador na indústria de Venture Capital: estratégias de apoio às empresas inovadoras**. 324f. Tese em Engenharia e Gestão do Conhecimento - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- FLORIDA, R. - Toward the learning region, **Futures**, vol. 27, f.5, p.527-36, (1995).
- FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: Lessons from Japan**. London: Pinter Publishers, 1987.

FREITAS, E.E. PAIVA, E.A. Diversificação e Sofisticação das Exportações: Uma Aplicação do *Product Space* aos Dados do Brasil. **Revista Economia**. v. 46, n.3, p. 79-98, 2015.

FREITAS H. OLIVEIRA M. SACCOL A.Z. MOSCAROLA J. O método de pesquisa survey. São Paulo. **Revista de Administração da USP**. V.35, nr. 3, Jul-Set.2000.

FRUCHTER, R., BOSCH-SIJTSEMA, P. The WALL: 205 design workspace in support of creativity, collaboration, and socialization. **AI & Society**, v. 26, p. 221-232, jan. 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIRNIENE, I. Knowledge Management influence on innovation: theoretical analysis of organizational factors. In: **14TH EUROPEAN CONFERENCE ON KNOWLEDGE MANAGEMENT (ECKM)**, sep. 2013, Kaunas Univ. Technol, Kaunas, Lithuania, Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, v. 2, p. 877-885, 2013.

HAUSMANN, R. et al. **The atlas of economic complexity: mapping paths to prosperity**. Massachusetts Institute of Technology and Center for International Development, Harvard University. London, England: MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2013.

\_\_\_\_\_. **The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity**. MIT Press, 2011.

HAUSMANN, R. HIDALGO, C. A. The network structure of economic output. **Journal Economic Growth**. v.16, p. 309-342, 2011.

HAUSMANN, R. KLINGER, B. **The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage**. Center for International Development at Harvard University Working Paper N°.146, 2007.

HAUSMANN, R. RODRIK, D. What you export matters. **Working Papers, Harvard University**, n. 23, 2005.

HEIDENREICH, M. Innovation patterns and location of European low and medium-technology industries. **Research Policy**, v. 38, n. 3, p. 483-494, 2009. Disponível em: . Acesso em: 16 set. 2014.

HENREKSON, M.; JOHANSSON, D. Taxation and the agents of economic growth. **Ekonomiska Samfundets Tidskrift**, v. 59, n. 3, p. 133-144, 2006.

HIDALGO, C. **Why Information Grows: The evolution of Order, from Atoms to Economies**. Basic Books. 2015.

HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. **proceedings of the national academy of sciences**, v. 106, n. 26, p. 10570- 10575, 2009.

HIDALGO, C.; KLINGER, B.; BARABÁSI, A.; HAUSMANN, R. The product space conditions the development of nations. **Science**, v. 317, n. 5837, p. 482-487, 2007.

- HOBDAV, M. Product complexity, innovation and industrial organization. **Research Policy**. v. 26, p. 689 – 710, 1998.
- HOBDAV, M. RUSCH, H. TIDD, J. Innovation in complex product and system. **Research Policy**. v. 29, p. 793 – 804, 2000.
- HUANG, N.T.; WEI, C.C.; CHANG, W.K. - Knowledge management: modeling the knowledge diffusion in community of practice. **Knowledge management** - Vol. 36 No. 5/6 p. 607-621, Emerald Group Publishing Limited, (2007).
- HURMELINNA, P.; KYLÄHEIKO, K.; JAUHAINEN, T. The Janus face of the appropriability regime in the protection of innovations: theoretical re-appraisal and empirical analysis. **Technovation**, v. 27, n. 3, p. 133-144, mar. 2007.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/> >. Acesso em: 09 de janeiro de 2017.
- IVANOVA, I. STRAND, O. KUSHNIR, D. LEYDESDORFF, L. Economic and Technological Complexity: A model study of indicators of knowledge-based innovation systems. **Quantitative Finance**. Cornell University Library. 2016.
- JALONEN, H. The knowledge-innovation nexus in the welfare service ecosystem. **International Journal of Knowledge-Based Development**, v. 4, n. 1, p. 34-49, 2013.
- JENSEN, P. E. Discourses contexts and collaboration. **Knowledge and Process Management**, v. 16, n. 2, p. 41-48, apr./jun. 2009.
- JONES, C. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. Rio de Janeiro. Campus. 2000.
- KOTABE, M.; MARTIN, X.; DOMOTO, H. Gaining from vertical partnerships: knowledge transfer, relationship duration, and supplier performance improvement in the US and Japanese automotive industries. **Strategic Management Journal**, v. 24, n. 4, p. 293-316, apr. 2003.
- KRENZ, P. S. et al. Knowledge management in value creation networks: establishing a new business model through the role of a knowledge-intermediary. **Procedia CIRP**, v. 16, p. 38-43, jan. 2014.
- KUZNETS. S. **Modern Economic Growth**. Yale University Press. New Haven. 1966.
- KYLÄHEIKO, K.; SANDSTRÖM, J. Strategic options-based framework for management of dynamic capabilities in manufacturing firms. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 18, n. 8, p. 966-984, 2007.
- LABIAK JUNIOR, S. **Método de análise dos fluxos de conhecimento em sistemas regionais de inovação**. 2012. 264 f. (Doutorado) - Departamento de Engenharia do Conhecimento, UFSC, Florianópolis, 2012.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003

- LALL, S. ALBALADEJO, M. Indicators of relative importance of IPRs in developing countries. **ICTSD/UNCTAD Capacity Building Project on Trips and Development**. v.85. 2002.
- LEE, D.-J.; AHN, J.-H. Reward systems for intra-organizational knowledge sharin. **European Journal of Operational Research**, v. 180, n.2, p. 938-956, jul. 2007.
- LEWIS, A. **The Theory of Economic Growth**. Irwin, Howeood. 1955.
- LUNDEVALL, B.A. et al. Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a **Global Setting**. **Reino Unido**: Edward Elgar Publishing Limited, 2009.
- LUNDEVALL, B.A. **National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.
- MCTI. **Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação**. 2015.
- MAGACHO, G. R. **A indústria de bens de capital no Brasil: restrição externa e dependência tecnológica no ciclo de crescimento recente**. Dissertação (mestrado) - Instituto de Economia - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.
- MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002. ISSN 0048-7333.
- MALLANAA, M. F. B. A. et al. The critical factors for the successful transformation of technology from developed to developing countries. **Jurnal Teknologi**, v. 64, n. 3, p. 105–108, 2013.
- MARIANI, M.S. VIDMER, A. MEDO, M. ZHANG, Y.C. Measuring economic complexity of countries and products: which metric to use? **The European Physical Journal B**. v. 8, p 1-9, nov. 2015.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MEIER, G.M. STIGLITZ, J.E. **Frontiers of development economics: the future in perspective**. New York: Oxford University Press. 2001.
- MORRONI, M. Production of commodities by means of processes: the flow–fund model, input–output relations and the cognitive aspects of production. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 29, p. 5- 18, jun. 2014.
- MOTA, J.; CASTRO, L. M. de. A capabilities perspective on the evolution of firm boundaries: a comparative case example from the Portuguese moulds industry. In: **16TH IMP CONFERENCE**, Bath, England, 2000. *Journal of Management Studies*, v. 41, n. 2, p. 295- 316, mar. 2004.
- MOUZAS, S.; FORD, D. Leveraging knowledge-based resources: the role of contracts. **Journal of Business Research**, v. 65, n. 2, p. 153- 161, feb. 2012.
- NELSON, R. R. **National innovation systems: A comparative analysis**. New York and Oxford: Oxford University Press, 1993.
- NEUMANN, G., TOMÉ, E. The knowledge clinic: concepts, methods and tools to support productive knowledge management in companies. In: **ECKM**

- CONFERENCE**, Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, Germany, v. 2, p. 8, sep. 2011.
- NIELSEN, B. B. The role of knowledge embeddedness in the creation of synergies in strategic alliances. **Journal of Business Research**, v. 58, n. 9, sep. 2005, p. 1194-1204, 2005.
- NIOSI, J. **Building national and regional innovation systems: Institutions for economic development**. Cheltenham, UK • Northampton, MA, USA: Edward Elgar, 2010. 258p.
- NONAKA, I. e TAKEUCHI, H.- **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro Campus 1997.
- OECD. **OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014**: OECD Publishing 2014.
- OPEN DEFINITION. **Open Definition** - version 1.1. 2009. Disponível em: Acesso em: 11 de novembro de 2016.
- OPEN KNOWLEDGE FOUNDATION. **Open Data Handbook Documentation** 2012.
- PACHECO. R.C.S.; SELIG.P.M.; ZUCCO. C. V **Conferência Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de Santa Catarina: metodologia e resultados para o plano estadual de CTI**. Florianópolis. Instituto Stela. 2016.
- PAK, S.; ATAY, E. Global innovation and knowledge management practice in small and medium enterprises (SMEs) in Turkey and the Balkans. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 150, p. 1260- 1266, sep. 2014.
- PEMSEL, S.; MÜLLER R.. The governance of knowledge in projectbased organizations. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 8, p. 865-876, nov. 2012.
- PESSOA, R M.; FREITAS, E. E.; BORGES, T. B.. Datavia: Plataforma de Visualização de Dados Públicos Socioeconômicos Brasileiros. In: **IX Congresso Consad de Gestão Pública**. Brasília, 2016.
- PORTELA, G. L. **Abordagens teórico-metodológicas. Projeto de Pesquisa no ensino de Letras para o Curso de Formação de Professores da UEFS**, 2004.
- PRUSAK, L.; WEISS, L. Working knowledge research program: knowledge in organizational. In: **8TH Australian conference of knowledge management and intelligent decision support**, Local and Global in Knowledge Management, Why Culture Matters, p. 37-50, 2006.
- ROSTOW.W.W. The stages of Economic Growth. **Economic History Review**. v. 12, p. 1-16. 1959.
- SARTORI, Rejane. **Governança em Agentes de Fomento dos Sistemas Regionais de CT&I**. 2011. 227f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2011.

- SAMUNDSSON, R. J. On the interaction between the growth process and the development of technical knowledge in young and growing technology-based firms. **Technovation**, v. 25, n. 3, p. 223-235, mar. 2005.
- SHARIF, N. Emergence and development of the national innovation systems concept. **Research Policy**, v. 35, n. 5, p. 745-766, 2006.
- SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.
- SIQUEIRA, O. S. A universidade e suas relações com o estado e a sociedade ciência, pesquisa e inovação: produtos acadêmicos, patentes e distribuição dos resultados. In: **VII Seminário nacional universidade e suas relações**, Brasília, 2009.
- SPERONI, R.de M. **Modelo de referência para indicadores de inovação regional suportado por dados ligados**. Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. 2016.
- SPERONI, R.de M.; MACEDO, M.; GAUTHIER, F. A. O. Modelo de Referência para Indicadores de Inovação Regional. **Espacios** (Caracas), v. 37, n. 10, 2016.
- TACCHHELLA, A. CRISTELLI, M. CALDARELLI, G. GABRIELLI, A. PIETRONERO, L. A new metrics for countries fitness and products complexity. **Scientific Reports**. v.2, 2012.
- TACCHHELLA, A. CRISTELLI, M. CALDARELLI, G. GABRIELLI, A. PIETRONERO, L. Economic complexity: Conceptual grounding of a new metrics for global competitiveness. **Journal of Economic Dynamics & Control**. v. 37, p. 1683-1691, 2013.
- TEECE, D. J. Chapter 16: technological innovation and the theory of the firm: the role of enterprise-level knowledge, complementarities, and (dynamic) capabilities. **Handbook of the Economics of Innovation**, v. 1, p. 679-730, 2010.
- TEECE, D. J. Strategies for managing knowledge assets: the role of firm structure and industrial context. **Long Range Planning**, v. 33, n. 1, p. 35-54, feb. 2000.
- TSE, C. Y. The diffusion of knowledge and the productivity and appropriability of R&D investment. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 26, n. 2, p. 303-331, feb. 2002.
- UENO, Alexandre Takeshi. 2016. 444f. **Modelo de Avaliação da Maturidade do Processo de Inovação como Estratégia Competitiva Empresarial**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2016.

- URIONA M. M.; SANTOS, R. N.; VARVAKIS, G. State of the art on the systems of innovation research: A bibliometrics study up to 2009. **Scientometrics**, v. 91, n. 3, p. 977-996, 2012.
- WAEHRENS, B. V.; CHENG, Y.; MADSEN, E. S. The replication of expansive production knowledge: the role of templates and principles. **Baltic Journal of Management**, v. 7, n. 3, p. 268-286, 2012.
- WALTER, J.; LECHNER, C.; KELLERMANN, F. W. Knowledge transfer between and within alliance partners: private versus collective benefits of social capital. **Journal of Business Research**, v. 60, n. 7, p. 698-710, jul. 2007.
- WINTER, S. G. Toward a neo-Schumpeterian theory of the firm. **Industrial and Corporate Change**, v. 15, n. 1, p. 125-141, feb. 2006.
- YILDIRIM, M. Diversifying growth in light of economic complexity. Brookings Blum Roundtable 2014. **Session VI: where can enclave projects take us?** Harvard University.
- YOUNG, G.; SAPIENZA, H.; BAUMER, D. The influence of flexibility in buyer-seller relationships on the productivity of knowledge. **Journal of Business Research**, v. 56, n. 6, p. 443-451, jun. 2003.
- ZACCARIA, A. CRISTELLI, M. KUPERS, R. TACCHELLA, A. PIETRONERO, L. A case study for a new metrics for economic complexity: The Netherlands. **Journal of Economics Interact.** V. 11, p. 151-169. Jan. 2015.
- ZHUGE, H. - **Knowledge flow network planning and simulation - Decision Support Systems**. Elsevier B.V 42 pag. 571-592 (2006).
- ZIEN, K. A.; BUCKLER, S. A. From experience dreams to market: crafting a culture of innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 14, n. 4, p. 274-287, jul. 1997.



## GLOSSÁRIO

**Complexidade Econômica** (Economic Ecomplexity) – indica a quantidade de conhecimento produtivo de um país ou região (HAUSMANN et al 2013).

**Índice de Complexidade Econômica** (Economic Complexity Index – ECI) – é um índice que busca representar a quantidade total de conhecimento produtivo que está embutido em uma sociedade e que também está relacionado à diversidade de conhecimento que uma sociedade possui (HAUSMANN et al 2013).

**Indicador de Distância** - é uma medida que reflete a quantidade de novos conhecimentos produtivos que uma região precisa adquirir para poder fabricar um determinado produto, conforme Hausmann et al. (2013), quanto maior a distância, mais conhecimentos terão de ser adquiridos e mais longo ou difícil será o caminho para se ter vantagem em relação a outras localidades (HAUSMANN et al 2013).

**Vantagem Comparativa Revelada** - indicador desenvolvido por Balassa (1965), que busca demonstrar a participação do produto “p” no portfólio de exportação do país “c” e a relação e participação do produto “p” no comércio mundial. Considera-se pelos estudos de que um produto “p” com vantagem comparativa superior a 1, demonstra uma vantagem comparativa revelada (RCA) deste mesmo produto perante a outros produtos (BALASSA, 1965).

**Método de Reflexão** - método que permite revelar medidas de complexidade de produtos e de economias. O método de reflexão analisa os dados do comércio como uma rede conectando dois conjuntos mutuamente exclusivos – o conjunto de países e o conjunto de produtos que estes exportam com vantagem comparativa revelada (HAUSMANN et al 2013).

**Conhecimento Produtivo** - considera-se conhecimento produtivo das organizações as informações incorporadas nas práticas de trabalho, matéria-prima, equipamentos e processos, tornando-se o ativo intangível essencial das empresas para competir na economia baseada na informação e no conhecimento (DEMAREST, 2102).



## **ANEXO A – COMPILAÇÃO ESTUDO FAPESC E EGC COM FOCO NAS MESORREGIÕES NORTE E OESTE DE SANTA CATARINA.**

Este anexo tem o objetivo apresentar o objeto de estudo a ser analisado na tese, as duas microrregiões de Santa Catarina avaliadas: Chapecó e Joinville. A escolha baseou-se em três pontos: na distância geográfica das regiões, da diferença matriz produtiva e a disponibilidade dos dados. Também apoiou na escolha das regiões o trabalho desenvolvido por Pacheco et al (2016). O estudo foi patrocinado pela Fundação Estadual de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), e que teve como objetivo um levantamento das percepções e de proposições para entendimentos dos SRI's do Estado de Santa Catarina. E o mesmo estudo permitiu criar um elemento de comparabilidade geográfica dos SRI's do Estado.

O levantamento de dados efetuado no trabalho considerou estudos de frameworks conceituais e instrumentais dedicadas à análise e acompanhamento de Sistemas de Ciência Tecnologia e Inovação (CTI), com aplicação de coprodução entre grupos heterogêneos e com a análise de conteúdos propositivos para sistemas complexos (PACHECO et al 2016).

Para a tese a utilização deste estudo tem por objetivo evidenciar as dimensões principais da Ciência Tecnologia e Inovação das mesorregiões de Santa Catarina, e que são dimensões chaves para um SRI e na estruturação e construção de conhecimento produtivo da mesma.

Os atores que estiveram presentes no estudo foram: acadêmicos; empresariais; governamentais e a sociedade civil. Com relação aos indicadores sugeridos para serem avaliados, utilizou-se os documentos referenciais do *Global Competitiveness Index* e o *Innovation Scoreboard* (PACHECO et al 2016).

Após os estudos foram estabelecidas as dimensões e fatores que deveriam ser analisados conforme figura 22.

Figura 22 - Dimensões e fatores de análise dos sistemas de CTI



Fonte: Adaptado de Pacheco et al (2016).

O estudo de Pacheco et al (2016), estabelece que os capacitadores são dimensões estruturais do sistema, e as dimensões que são impactantes nesta dimensão são à institucionalização, à infraestrutura e o desenvolvimento regional. Estas dimensões são balizadores de como uma região se encontra em relação à existência e à atuação das instituições que possuem objetivos que se projetam sobre o sistema; qual é a infraestrutura básica e específica de ciência e tecnologia disponível para o sistema e de que forma o desenvolvimento socioeconômico da região é promotor da inovação.

Já as dimensões potencializadoras de eficiência são consideradas as dimensões de empoderamento de um sistema quanto à sua capacidade de geração econômica e formação e atração de profissionais especializados. Estas ações demandam a análise de fatores de mercado e educação do sistema regional.

E as últimas dimensões consideradas no estudo de Pacheco et al (2016), foram as dimensões geradores de valor onde estabelecem como critério de estudo a ciência, a tecnologia e a inovação.

Todas as dimensões do estudo geraram um novo framework de trinta e oito fatores, distribuídos em oito novas dimensões. Cada fator possui critérios de análise, e cada um desses critérios possui uma pergunta-referência específica. Ao todo são sessenta duas perguntas-referência cada uma com respostas enquadráveis em escala Lickert de cinco pontos.

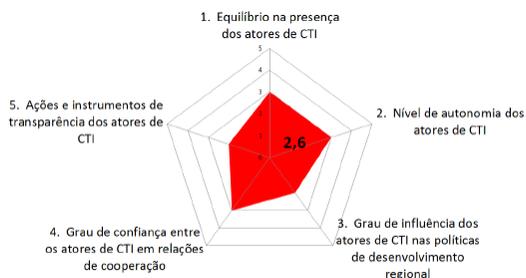
## SRI/SC – MESORREGIÃO OESTE

Os resultados do estudo conforme Pacheco et al (2016), da Mesorregião Oeste estão baseados no trabalho de cinco grupos de atores que

analisaram as dimensões institucionalização; infraestrutura; desenvolvimento regional; mercado e educação.

A primeira dimensão avaliada foi a dimensão Institucionalização. Esta dimensão é representada no gráfico 2.

Gráfico 2 - Análise da dimensão Institucional da Mesorregião Oeste.



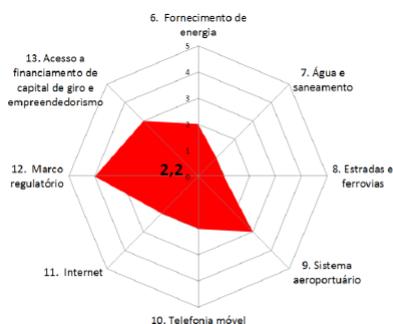
Fonte: Pacheco et al (2016)

Os fatores conforme Pacheco et al (2016), analisados para a dimensão institucionalização são: diversidade institucional; autonomia institucional; influência dos atores; e relações de confiança. E em uma comparação com outras mesorregiões, os resultados do Oeste estão na média.

Em uma visão geral, conforme Pacheco et al (2016), no critério presença de atores de CTI existe uma predominância do setor empresarial, instituições de ensino e pesquisa, como Emprapa e Epagri mas possui uma pequena mobilização da sociedade. Para o critério autonomia dos atores, ficou evidente que as grandes empresas do setor agroindustrial têm baixa autonomia, e outros segmentos possuem alta autonomia como universidades, cooperativas e empresas em geral. Com relação ao critério influência dos atores nas políticas de desenvolvimento regional, foi destacado que o mesmo é limitado localmente, ou seja, a baixa capacidade de influência no processo decisório, onde se tem um cunho mais político do que técnico. No critério de confiança entre os autores em relação de cooperação, revelou-se que existe confiança entre os atores que já possuem relações estabelecidas, contudo novas relações são limitadas em função da cultura organizacional. E o critério ações e instrumentos de transparência dos atores, as ações existem, mas são insuficientes. Que os instrumentos existem em setores onde são obrigatórios, mas que este quesito é negligenciado, principalmente por não existir uma cultura de controle social.

A segunda dimensão avaliada é a de infraestrutura e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é demonstrado no gráfico 3.

Gráfico 3 - Análise da Dimensão Infraestrutura da Mesorregião Oeste.



Fonte: Pacheco et al (2016)

Os fatores, conforme Pacheco et al (2016), analisados para a dimensão infraestrutura são: infraestrutura básica; mobilidade e transporte; comunicações; contexto regulatório; e acesso a recursos financeiros. Em uma comparação com outras análises realizadas em outras regiões do Estado, os resultados do Oeste estão na abaixo dos estudos de outras mesorregiões.

O critério fornecimento de energia, foi constatado que existe um problema crítico com quedas de energia na região e que o valor da tarifa é elevando em relação ao serviço prestado. Já o critério água e saneamento afirmam que existe água na região, mas que a qualidade da água fornecida e o armazenamento são insuficientes. O critério estradas e ferrovias e o sistema aeroportuário são fracos, pois não existe ferrovias, as estradas são insuficientes e precárias. Para telefonia móvel e internet estes critérios foram considerados precários pois falta torres de comunicação o que impede um melhor sinal da região e para comunicação de dados (internet) falta a disponibilidade de fibra ótica. O critério marco regulatório houve avanços, conforme análise, mas necessita de maiores aplicações. E fechando esta dimensão o critério financiamento, fica destacado que está disponível, mas que o custo da captação é elevado. (PACHECO et al 2016)

A terceira dimensão avaliada é o de desenvolvimento regional, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 4.

Gráfico 4 - Análise da Dimensão Desenvolvimento Regional da Mesorregião Oeste.



Fonte: Pacheco et al (2016)

Os fatores, conforme Pacheco et al (2016), analisados para a dimensão desenvolvimento regional são: sistema de saúde; inclusão social; empreendedorismo; cultura e entretenimento; diversidade setorial. Em uma comparação com outras análises realizadas em outras regiões do estado, os resultados do Oeste estão inferiores comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

Os critérios equipamentos e tecnologias para a saúde, e recursos humanos em saúde foram considerados insuficientes. Justifica-se, conforme Pacheco et al (2016), esta avaliação pela difidênciade equipamentos tecnológicos para atendimentos e tratamentos de alta complexidade e bem como a falta de profissionais especializados e da política de fixação de profissionais. O critério de ações públicas de inclusão social e ações empresariais de responsabilidade social foram considerados regulares na região. Existem trabalhos sendo realizados, contudo reflexo de exigências legais, mas muito tem que ser feito em relação a gênero, raça e etnia. A promoção do empreendedorismo, critério avaliado nesta dimensão, foi considerado bom, reflexo dos incentivos para a parte das academias e que os agentes indutores têm se esforçado para promover o empreendedorismo, na busca da cultura empreendedora. O critério equipamentos de entretenimento e lazer foi considerado insuficiente bem como atrativos turísticos. A avaliação considerou que existe um número reduzido de espaços de convivência e de eventos culturais. Os setores econômicos dominantes também foram analisados e foi apontado que há predominância da agroindústria e de serviço, ou seja, concentrada em dois setores (PACHECO et al 2016).

A quarta dimensão avaliada é o de mercado, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 5.

Gráfico 5 - Análise da Dimensão Mercado da mesorregião Oeste.



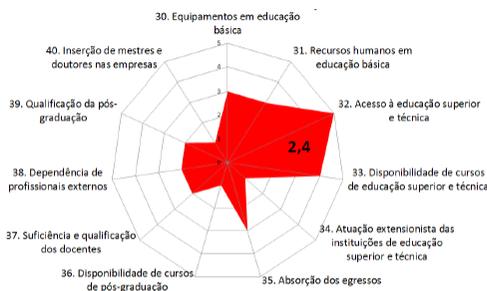
Fonte: Pacheco et al (2016).

Os fatores analisados conforme Pacheco et al (2016), para a dimensão mercado são: caracterização das empresas; relações de trabalho; estrutura; incentivos; e efeito tributário. Em uma comparação com outras análises realizadas em outras regiões do Estado, os resultados do Oeste estão regulares comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

O critério profissionalização das empresas entende-se que existe um bom grau de profissionalização no sistema regional, que há diversidade de características de micro e pequenas empresas. O comprometimento das relações foi considerado adequado, reflexo da cultura regional de comprometimento significativo das pessoas. Contudo parece que está evidência não está tão clara nas gerações mais novas. Em relação ao critério abrangência do mercado, é considerado de abrangência nacional, e a origem dos competidores foi considerada internacional. Para a região a globalização econômica é considerada positiva. Os incentivos públicos no desenvolvimento econômico são atendidos parcialmente. Há uma necessidade de ampliação de políticas para o sistema, de forma descentralizada e equitativa do eixo Florianópolis e relação aos investimentos. O critério política tributária na competitividade é considerada inadequada, pois existe uma elevada carga tributária o que impacta no custo do produto final (PACHECO et al 2016).

A quinta dimensão estudada é a educação, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 6.

Gráfico 6 - Análise da Dimensão Educação da Mesorregião Oeste.



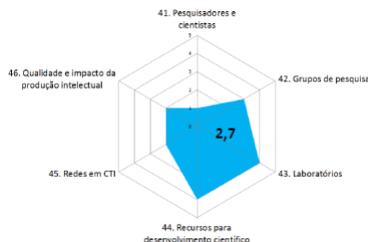
Fonte: Pacheco et al (2016).

Os fatores analisados conforme Pacheco et al (2016), para a dimensão educação são: educação básica; oferta de educação superior e técnica; e recursos humanos. Em uma comparação com outras análises realizadas nas regiões do Estado, os resultados do Oeste estão regulares comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

Os critérios equipamentos em educação básica e recursos humanos em educação básica são avaliados de forma regular para a região. Contudo a educação privada é referência, o que também foi destacado é a necessidade de uma maior qualificação dos recursos humanos. O critério absorção de egressos existem áreas com boas absorções e outras áreas com absorção de egressos deficitárias devido ao excesso de profissionais formados ou por falta de vagas. Os critérios: disponibilidade de cursos; suficiência e qualificação de docentes; dependências de profissionais externos; qualificação da pós-graduação; não há absorção de mestres e doutores nas empresas; foram todos considerados insuficientes. Conforme demonstrado cursos de pós-graduação *stricto sensu* praticamente não existe. Também há um número muito baixo de professores mestres e doutores. E foi relatado que há pouca valorização das empresas no investimento em ciência e tecnologia e, conseqüentemente, no profissional pesquisador (PACHECO et al 2016).

A sexta dimensão estudada é a ciência, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 7.

Gráfico 7 - Análise da Dimensão Ciência da mesorregião Oeste.



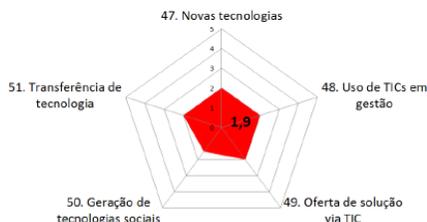
Fonte: Pacheco et al (2016)

Os fatores analisados conforme Pacheco et al (2016), para a dimensão ciência são: recursos humanos; infraestrutura; incentivos; redes de colaboração; e pesquisa e produção intelectual. Em uma comparação com outras análises realizadas nas regiões do Estado, os resultados do Oeste estão superiores comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

O critério pesquisadores e cientistas o sistema regional considera haver insuficiente. Com relação aos grupos de pesquisa existem poucos, mas os existentes possuem boa produção. Os laboratórios possuem acesso facilitado, porém existe carência de pessoal para apoiar na utilização dos laboratórios. Com relação às redes em ciência e tecnologia, elas existem, mas com pouca participação dos atores do sistema. E por último foi avaliado a qualidade e impacto da produção intelectual, a região gera pesquisa, mas não é aplicada (PACHECO et al 2016).

A sétima dimensão estudada é a tecnologia, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 8.

Gráfico 8 - Análise da Dimensão Tecnologia da Mesorregião Oeste.



Fonte: Pacheco et al (2016)

Os fatores analisados conforme Pacheco et al (2016), para a dimensão tecnologia são: geração de tecnologia; tecnologia na gestão empresarial; tecnologia no mercado; tecnologias sociais; e transferência de tecnologia. Em uma comparação com outras análises realizadas nas regiões do estado, os resultados do Oeste insatisfatórias comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

O critério para novas tecnologias, é considerado insuficiente, já que existe demandas da região, mas o desenvolvimento de tecnologias é insuficiente. Esta situação na região é reflexo do baixo índice de mestres e doutores, e a ausência de incentivos governamentais e infraestrutura, o que provoca o uso de tecnologias geradas em outras regiões. O uso de Tis na gestão foi considerado insuficiente, pois ficam focados em reduzidos núcleos empresarias. As soluções via TIC não está adequado na região, pois não existe número relevante de empresas que utilizam Tis para a entrega de produtos ou serviços da região. E o critério transferência de tecnologia, o sistema regional do Oeste percebe que existe pouca transferência, reflexo da pouca produção de tecnologia (PACHECO et al 2016).

A oitava dimensão estudada é a tecnologia, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 9.

Gráfico 9 - Análise da Inovação da Mesorregião Oeste.



Fonte: Pacheco et al (2016).

Os fatores analisados conforme Pacheco et al (2016), para a dimensão inovação são: perfil de inovação; profissionais de inovação; indutores de inovação; propriedade intelectual. Em uma comparação com outras análises realizadas nas regiões do Estado, os resultados do Oeste são superiores comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

Para os critérios tipo de inovação; nível de inovação; e estratégia de abrangência a percepção do sistema foi inadequado para bom, considerando-se as condições adversas da infraestrutura e da localização geográfica da

região. A região considera imprescindível inovar nos processos, em produtividade e em competitividade e, considerando a matriz produtiva e a vocação empreendedora da região, e a inovação ocorre em relação a produtos. Para o sistema o impacto da inovação é adequado, com o fortalecimento da cadeia produtiva, aumentando a competitividade do sistema regional. Os agentes de inovação, outro critério avaliado nesta dimensão o sistema considera a participação inadequada. Pouca diversidade de profissionais especializados e a falta de formação e investimento da disponibilização dos profissionais. O critério relações interinstitucionais; hábitos de inovação; investimento público; e investimento do setor empresarial são considerados fracos pelo sistema, pois falta uma política de incentivos as parcerias; e os habitats foram consideradas iniciativas incipientes, pois falta a participação da sociedade civil tanto na organização quanto na gestão desses habitats. Faltam recursos e políticas de longo prazo que fomentem ações de inovação. E o sistema considera que falta investimento das empresas em P&D e a criação de uma cultura de inovação aberta. Já os critérios de prática de proteção de Propriedade Intelectual e Propriedade Intelectual conjunta são considerados insuficientes para a região. A percepção do sistema é que existe pouca preparação por parte das instituições e dos pesquisadores com as questões de PI. Existem conflitos em relação aos direitos de propriedade sendo necessárias políticas específicas (PACHECO et al 2016).

O estudo de Pacheco et al (2016), em sua conclusão, apresentou as propostas de melhorias dos atores dos Sistemas Regionais. Todas as regiões em conjunto apresentaram 450 propostas, propostas estas baseadas nas deficiências sistêmicas percebidas pelos atores para cada região.

Na região Oeste, foram apresentadas 84 propostas de melhoria nas várias dimensões e nos diversos fatores de análise. Este destaque é importante para apoiar a segunda fase de análise de dados da região Norte, sob a lente da economia complexa, e assim foram escolhidas as propostas que possam se beneficiar dos resultados obtidos. São elas: Implementar políticas indutoras para o desenvolvimento de projetos de cooperação; desenvolver ações Inter setoriais; criar redes colaborativas de talentos; gerar base de dados de demandas tecnológicas de empresas da região; planejar estrategicamente o crescimento da região.

## SRI/SC – MESOREGIÃO NORTE

Os resultados do estudo conforme Pacheco et al (2016), da Mesoregião Norte estão baseados no trabalho de cinco grupos de atores que analisaram as dimensões institucionalização; infraestrutura; desenvolvimento regional; mercado e educação.

A primeira dimensão avaliada foi a dimensão Institucionalização. Esta dimensão é representada no gráfico 10.

Gráfico 10 - Análise da Institucionalização da Mesorregião Norte.



Fonte: Pacheco et al (2016)

Os fatores conforme Pacheco et al (2016), analisados para a dimensão institucionalização são: diversidade institucional; autonomia institucional; influência dos atores; e relações de confiança. Em uma comparação com outras análises realizadas, os resultados do Norte estão na inferiores comparativamente aos estudos de outras regiões do Estado.

Com relação ao critério equilíbrio dos atores de ciência e tecnologia, a região considerou que não existe parcerias com o poder público; também se percebe que há pouca inserção dos atores da Ciência e Tecnologia em pequenas e médias empresas; já existe movimentos da inclusão da tríplice hélice na sociedade organizada e existe motivação (na visão dos atores), consciência e engajamento das organizações da sociedade civil para participar das ações de empreendedorismo. O critério nível de autonomia dos atores do sistema existe a percepção que autonomia das universidades é variável já das empresas e do governo possuem autonomia alta, concluindo que a sociedade em geral possui baixa participação e não tem muita consciência da situação em seu conjunto. Outro importante critério avaliado é o de influência dos atores do sistema nas políticas de desenvolvimento regional. A região entende que a participação dos atores é limitada. Não existe articulação, causando um desequilíbrio, já que existe objetivos diferentes no contexto de interação. Ficou evidente a força das associações empresariais que normalmente interfere na decisão das ações. A percepção que ficou no sistema é que existe pouca confiança dos atores, cada ator defendendo o seu interesse. E o critério transparência, o último desta dimensão, percebe-se que a manipulação da transparência pelos empresários e pelas associações e pouca transparência nas instituições de ensino superior (PACHECO et al 2016).

A segunda dimensão avaliada é a de infraestrutura e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é demonstrado no gráfico 11.

Gráfico 11 - Análise da Dimensão Infraestrutura da Mesorregião Norte.



Fonte: Pacheco et al (2016)

Os fatores, conforme Pacheco et al (2016), analisados para a dimensão infraestrutura são: infraestrutura básica; mobilidade e transporte; comunicações; contexto regulatório; e acesso a recursos financeiros. Em uma comparação com outras análises realizadas em outras regiões do Estado, os resultados do Norte estão abaixo dos estudos de outras mesorregiões.

O critério fornecimento de energia o sistema considera adequado, com pequenas oscilações e poucas quedas de energia. O problema reside, conforme a percepção, da existência de um único fornecedor o que eleva os preços. Já a água e o saneamento, a qualidade da água é boa, contudo com alguns problemas de saneamento básico principalmente nas maiores cidades. O critério estradas e ferrovias, na percepção do sistema é insuficiente. Destacando-se: as estradas não são duplicadas, não existe investimento em novos projetos, as ferrovias são restritas e as que existem não priorizam as cargas de alto valor agregado. No critério aeroporto e porto, a região apresenta insuficiência de aeroporto, somente um para mesorregião e porto é carente de vias de acesso. A telefonia móvel e internet são consideradas inadequadas para as demandas da região, com destaque para o serviço caro, oscilações de qualidade, problemas de sinal e atendimento péssimo. E concluindo esta dimensão, o critério marco regulatório é considerado suficiente, em relação a infraestrutura, contudo com limitações de implementação (PACHECO et al 2016).

A terceira dimensão avaliada é o de desenvolvimento regional, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 12.

Gráfico 12 - Análise da Dimensão Desenvolvimento Regional da Mesorregião Norte.



Fonte: Pacheco et al (2016).

Os fatores, conforme Pacheco et al (2016), analisados para a dimensão desenvolvimento regional são: sistema de saúde; inclusão social; empreendedorismo; cultura e entretenimento; diversidade setorial. Em uma comparação com outras análises realizadas em outras regiões do Estado, os resultados do Norte estão superiores comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

Os critérios equipamentos e tecnologia para a saúde, recursos humanos em saúde, e inclusão social foram considerados pelo sistema como bons. A compreensão da sociedade em relação as diferenças sociais, os atores perceberam que as cidades da região apresentam características provincianas, sem aspecto cosmopolita. O critério promoção do empreendedorismo foi considerada boa no sistema, reflexo das ações das áreas empresariais e educacionais, a única ressalva é do poder público que é considerado conservador. Foi considerado regular o critério entretenimento e lazer, para a região falta melhorar os espaços existentes, criar novos, incentivar a coletivização dos espaços e estimular encontro de pessoas. A mesma percepção foi destacada para atrativos turísticos, existem as atrações turísticas, mas é necessário olhar e agir sobre as necessidades dos atrativos. E o critério setores econômicos dominantes é considerado regular pelo sistema, existe diversidade de setores com uma dependência relativa das grandes empresas. Existe uma tendência da ampliação da matriz econômica e produtiva (PACHECO et al 2016).

A quarta dimensão avaliada é o de mercado, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 13.

Gráfico 13 - Análise da Dimensão Mercado da Mesorregião Norte.



Fonte: Pacheco et al (2016).

Os fatores analisados conforme Pacheco et al (2016), para a dimensão mercado são: caracterização das empresas; relações de trabalho; estrutura; incentivos; e efeito tributário. Em uma comparação com outras análises realizadas em outras regiões do Estado, os resultados do Norte estão no mesmo patamar comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

O critério profissionalização é considerado bom, mas com níveis diferenciados por cidades. Algumas cidades da região possuem uma administração familiar o que impede a profissionalização, em outras cidades as empresas são mais profissionalizadas, onde as associações comerciais e industriais facilitam o processo. E percebe-se que as grandes empresas “obrigam” as pequenas empresas na busca da profissionalização. O critério comprometimento das relações de trabalho a percepção é positiva, já que ficou evidente o orgulho dos empregados em trabalhar nas empresas da região. Com relação a origem dos competidores, a região a origem principal os competidores externos. É considerado pouco os incentivos públicos no desenvolvimento econômico, e a atração de investimento para o sistema Norte é considerado pouco. E é insuficiente a política tributária para apoio competitividade da região, sendo considerada complexa o que dificulta o desenvolvimento do sistema regional (PACHECO et al 2016).

A quinta dimensão estudada é a educação, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 14.

Gráfico 14 - Análise da Dimensão Educação da Mesorregião Norte.



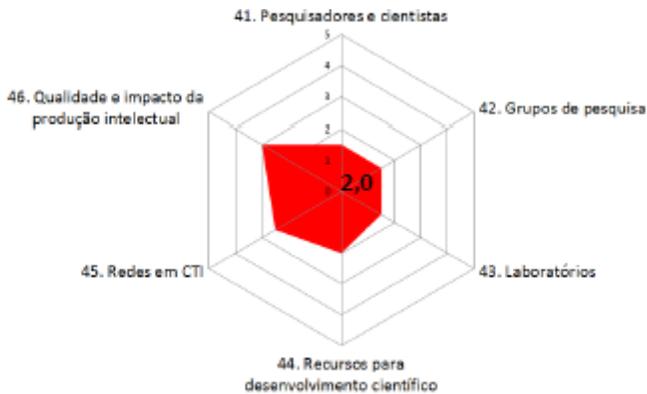
Fonte: Pacheco et al (2016).

Os fatores analisados conforme Pacheco et al (2016), para a dimensão educação são: educação básica; oferta de educação superior e técnica; e recursos humanos. Em uma comparação com outras análises realizadas nas regiões do Estado, os resultados do Norte estão acima, comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

Os equipamentos em educação básica foram considerados regulares para o sistema, e os recursos humanos em educação básica a percepção dos atores é que são bons. Ainda conforme Pacheco et al (2016), o acesso à educação superior e técnica é considerada boa, pois existe acesso para instituições públicas e privadas para os diversos seguimentos da sociedade. Com relação a disponibilidade de cursos de educação superior existe uma carência apontada pela região para as áreas da saúde, comunicação e criação. A atuação extensionista das instituições de educação superior e técnica, está atuação é considerada regular, existe muito a se avançar, principalmente nas questões sociais. A disponibilidade de cursos de pós-graduação é considerada ruim, pois existe carência principalmente para área de engenharia. É regular, na percepção da região, a suficiência e qualificação dos docentes. E o critério inserção de mestres e de doutores nas empresas é considerada boa na região Norte, os mesmos estão inseridos, o que ocorre é a carência destes profissionais.

A sexta dimensão estudada é a ciência, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 15.

Gráfico 15 - Análise da Dimensão Ciência da Mesorregião Norte.



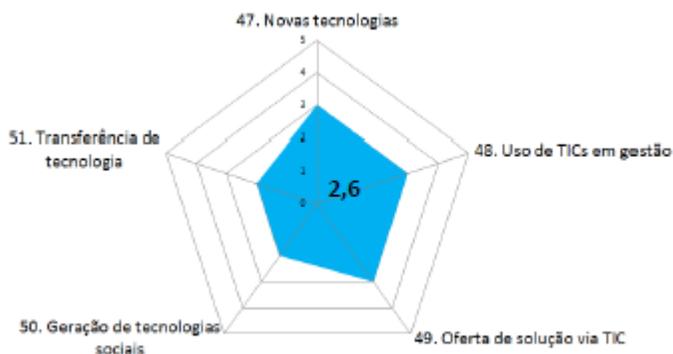
Fonte: Pacheco et al (2016).

Os fatores analisados conforme Pacheco et al (2016), para a dimensão ciência são: recursos humanos; infraestrutura; incentivos; redes de colaboração; e pesquisa e produção intelectual. Em uma comparação com outras análises realizadas nas regiões do Estado, os resultados do Norte estão ruins comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

A disponibilidade de pesquisadores e cientistas foi considerada insuficiente, e esta percepção tem origem pela falta de profissionais no mercado para algumas áreas de atuação. E conforme Pacheco et al (2016), existem poucas instituições públicas que incentivam a pesquisa, e nas instituições privadas não há atrativos para a pesquisa. O critério grupos de pesquisa, também foi considerado ruim, pois não existe um incentivo governamental e profissional. São insuficientes os laboratórios, e percebe-se restrições e falta de proximidade entre os atores. E ruim é considerado a disponibilidade de recursos para o desenvolvimento científico, pois faltam recursos financeiros e intelectuais. Os incentivos a captação são escassos. As redes de Ciência e Tecnologia são consideradas regulares, pois as redes existem, estão instituídas, mas são pouco exploradas. E tudo isto reflete no critério produção intelectual que é considerada regular, pois existe produção intelectual, não é acessível e conseqüentemente não alcança a diferentes setores.

A sétima dimensão estudada é a tecnologia, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 16.

Gráfico 16 - Análise da Dimensão Tecnologia da Mesorregião Norte.



Fonte: Pacheco et al (2016).

Os fatores analisados conforme Pacheco et al (2016), para a dimensão tecnologia são: geração de tecnologia; tecnologia na gestão empresarial; tecnologia no mercado; tecnologias sociais; e transferência de tecnologia. Em uma comparação com outras análises realizadas nas regiões do Estado, os resultados do Norte foram abaixo comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

A adoção de novas tecnologias e uso de TIC, dois critérios avaliados nesta dimensão, foi considerado regular na região, principalmente pela disparidade entre as cidades do sistema regional. A falta de cultura de colaboração na região foi o motivo da avaliação regular no critério geração de tecnologias sociais. E a transferência de tecnologia é percebida como ruim, pois para o sistema, criou-se uma cultura da internacionalização do desenvolvimento de tecnologias devida à autossuficiência das empresas (PACHECO et al 2016).

A oitava dimensão estudada é a tecnologia, e que tem os critérios avaliados pelos atores do sistema conforme é apresentado no gráfico 17.

Gráfico 17 - Análise da Inovação da Mesorregião Norte.



Fonte: Pacheco et al (2016).

Os fatores analisados conforme Pacheco et al (2016), para a dimensão inovação são: perfil de inovação; profissionais de inovação; indutores de inovação; propriedade intelectual. Em uma comparação com outras análises realizadas nas regiões do Estado, os resultados do Norte são equivalentes comparativamente aos estudos de outras mesorregiões.

Com relação aos tipos de inovação percebe-se que existe um predomínio das inovações de produtos. É percebida como regular o nível de inovação da região, pois as pequenas e médias empresas não tem preocupação com o processo de inovação, o que reflete também no pouco grau de inovação agregado aos produtos e processos. Os agentes de inovação são considerados regulares, principalmente porque os recursos estão disponíveis, mas não são utilizados de forma otimizada. Foi percebido que falta uma “entidade-meio” que seja a ligação entre agentes e empresas. A capacidade dos profissionais especializados é insuficiente, por não conseguir desenvolver projetos inovadores (PACHECO et al 2016).

É insuficiente as relações institucionais, que são consideradas pouco eficientes, resultado da falta de ligação entre os agentes de Ciência e Tecnologia e os atores regionais. Os habitats de inovação são considerados ruins pois percebe-se a existência, por exemplo, de incubadoras que, porém, são precárias. Faltam parques tecnológicos e aceleradoras e falta incentivar a abertura de startups. Observando a demanda de recursos para inovação e a disponibilidade de editais de apoio, considera-se ruim o investimento público. O setor privado também não investe em inovação, e busca normalmente a inovação incremental, o que indica que as empresas investem no centro de interesse da mesma. A preocupação com propriedade intelectual é percebida

como regular, onde as grandes empresas possuem prática de PI, porém o mesmo não ocorre com as empresas menores. A propriedade intelectual conjunta é insuficiente, reflexo da pouca interação entre os atores (PACHECO et al 2016).

Na região Norte, foram apresentadas 78 propostas de melhoria nas várias dimensões e nos diversos fatores de análise. Este destaque é importante para a segunda fase de análise de dados da região Norte, sob a lente da economia complexa, e assim foram escolhidas as propostas que possam se beneficiar dos resultados obtidos. As propostas são: consolidar a matriz econômica de diversificação da produção; capacitar profissionais com perfil inovador; capacitar operadores de políticas públicas em ações afirmativas; criar parques tecnológicos voltados para especificidades locais; fomentar a participação de demais municípios e redes temáticas; criar programas interinstitucionais de fomento; aproximar grupos para alavancar objetivos; incentivar a transferência de tecnologias inovadoras; e valorizar a pesquisa aplicada visando inovação.

Percebe-se analisando as duas mesorregiões que as mesmas podem ser consideradas SRI's pois atendem aos principais requisitos caracterizadores deste tipo de sistema. O quadro 7 e 8 apresentam ações para a microrregião de Chapecó e Joinville.

Quadro 7 – Propostas de ação para SRI Mesorregião Oeste Santa Catarina

| <b>Propostas de Ação</b>   |
|--|
| Implementar políticas indutoras para o desenvolvimento de projetos de cooperação |
| Desenvolver ações Inter setoriais  |
| Criar redes colaborativas de talentos  |
| Gerar base de dados de demandas tecnológicas de empresas da região               |
| Planejar estrategicamente o crescimento da região                                |

Fonte: Pacheco et al. (2016).

Quadro 8 - Propostas de ações para SRI Mesorregião Norte de Santa Catarina

| <b>Propostas</b>  |
|---|
| Consolidar a matriz econômica de diversificação da produção     |
| Capacitar profissionais com perfil inovador                     |
| Capacitar operadores de políticas públicas em ações afirmativas |
| Criar parques tecnológicos voltados para especificidades locais |
| Criar programas interinstitucionais de fomento                  |
| Aproximar grupos para alavancar objetivos                       |
| Incentivar a transferência de tecnologias inovadoras            |
| Valorizar a pesquisa aplicada visando inovação                  |

Fonte: Pacheco et al. (2016).

## ANEXO B – DESCRIÇÃO DAS FÓRMULAS DOS INDICADORES DA COMPLEXIDADE ECONÔMICA UTILIZADOS NA TESE

Para cálculo da vantagem comparativa utiliza-se como referência uma matriz  $M_{CXP}$  onde  $c$  e  $c'$  são dois países distintos e  $p$  e  $p'$  os produtos distintos. Na estrutura da matriz a linha apresenta os países do mundo, e as colunas representam os produtos que são produzidos e exportados no mundo. A vantagem comparativa seria que o país “c” exportar um produto “b” ser igual o maior proporcionalmente ao comércio mundial total que o representa. A equação que explicita o cálculo da vantagem revelada (RCA) foi apresentada em 1965 por Balassa. Onde  $X_{cp}$  representa as exportações do produto “p” para um país “c” (HAUSMANN, HIDALGO et al. 2013).

Formula - 01

$$RCA = \frac{X_{cp}}{\sum_c X_{cp}} / \frac{\sum_p X_{cp}}{\sum_{c,p} X_{cp}}$$

Percebe-se que as exportações do produto  $X_{cp}$  serão comparadas em termos da exportação mundial. Para bem que apresenta alto valor de exportação no comércio mundial (relativamente) maior que o total de exportação de  $X_{cp}$  apresentará um  $RCA \geq 1$  indicando que o país “c” apresenta vantagem comparativa revelada.

Para verificar a Vantagem Comparativa,  $M_{cp}$  e deriva do conceito de vantagem comparativa revelada onde se assume o valor de 1 para o caso em que produto é exportado comparativa. Se o valor for 0 ou negativo não haverá vantagem comparativa (HAUSMANN, HIDALGO et al. 2013).

Formula - 02

$$M_{cp'} = \begin{cases} 1 & \text{se } RCA \geq 1 \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}$$

Outra medida importante é o da diversidade, é uma medida da presença do produto “p” em um país “c”. O  $K_{c,o}$  é resultado da somatória da linha da matriz  $M_{c,p}$  que indica a diversificação do conjunto de produtos exportados pelo país “c”. Se uma região tem um número elevado de bens que são exportados tem o país “c” tem alta diversidade (HAUSMANN, HIDALGO et al. 2013).

Formula - 03

$$K_{c,0} = \sum_p M_{c \times p}$$

Para completar a medida da diversidade outra medida deve ser considerada: a ubiquidade. Representada por  $K_{p,0}$  mede o número de países que produzem o produto “p”. Em conjunto a diversidade e a ubiquidade serão um indicativo de complexidade de uma país “c”. Se o país “c” revelar um elevado número de bens exportados com  $RCA \geq 1$ , e existir um baixo número de países que exportam estes produtos (alta ubiquidade) entende-se que o país “c” apresenta um indicador de alta complexidade econômica.

Formula - 04

$$K_{p,0} = \sum_c M_{c \times p}$$

Contudo outros pesquisadores sugerem, Hidalgo e Hausmann (2009), que é necessário considerar a média da diversidade em relação à ubiquidade, é o método da reflexão.

Formula - 05

$$K_{p,n} = \frac{1}{K_{p,0}} \sum_c M_{c \times p} K_{p,n-1}$$

Onde “n” representa o número de vezes que a média será calculada.

Formula - 06

$$K_{c,n} = \frac{1}{K_{c,0}} \sum_p M_{c \times p} K_{c,n-1}$$

É relevante buscar uma medida de ubiquidade e da diversidade dos bens mais precisas. Esta precisão pode ser calculada por intermédio da ponderação da diversidade pela ubiquidade e vice-versa (HAUSMANN, HIDALGO et al. 2013).

Formulas – 07, 08, 09

$$K_{c,N} = \frac{1}{K_{c,0}} \sum_p M_{c \times p} * \frac{1}{K_{p,0}} \sum_{c'} M_{c' \times p} * K_{c', N-2}$$

$$K_{c,N} = \frac{1}{K_{c,0} * K_{p,0}} \sum_p M_{c \times p} M_{c' \times p} * \sum_{c'} K_{c', N-2}$$

$$K_{c,N} = \sum_{c'} K_{c', N-2} * \tilde{M}_{c'c}$$

Onde,  
Formula - 10

$$\tilde{M}_{c'c} = \frac{1}{K_{c,0} * K_{p,0}} \sum_p M_{c,xp} * M_{c'xp}$$

Por intermédio da ubiquidade e diversidade, conforme Hausmann, Hidalgo et al. (2013), projeta-se uma medida de distância que isola o grau de similaridade entre dois produtos. A formula considera a matriz  $M_{c,xp}$  dos países e produto e a medida de diversidade e de onipresença dos bens. Este cálculo permite verifica o espaço de produto.

Formula - 11

$$\varphi = \frac{\sum_c M_{cp} M_{cp'}}{\max(k_{p,0}, k_{p',0})}$$

Para esclarecer o uso da equação é necessário definir a distância entre dois produtos como sendo a probabilidade condicional de se exportar dois produtos conjuntamente. Contudo a medida de probabilidade não é simétrica, ou seja, a probabilidade condicional de se exportar “A” dado que já se exporta “B” difere da probabilidade de ser exportar “B” dado que “A” é exportado. Para resolver o problema da assimetria da probabilidade condicional e a simetria da distância entre os produtos similares calcula-se o mínimo da probabilidade condicional de “A” para “B” e de “B” para “A” (HAUSMANN, HIDALGO et al. 2013).

Formula - 12

$$\varphi = \min [P(A|B), P(B|A)]$$

Entende uma rede de produtos conectada de um país um par de produtos que serão exportados simultaneamente. A formação da rede é identificada como espaço de produto, que auxilia no estudo da estrutura produtiva das regiões. Produtos que estão presentes em um espaço de produto

específico são fortemente conectados e dispõem de algum tipo de capacidade semelhante de conhecimento produtivo (HAUSMANN, HIDALGO et al. 2013).

Formula - 13

$$\rho_p = \frac{\sum_p \phi_p}{j}$$

A medida de centralidade permite demonstrar quais produtos estão mais densamente conectados e quais estão mais distantes no espaço produto. A variável “j” denominada todos os produtos que foram exportados.

Simulações demonstram que a especialização em produtos menos centralizados, conforme Hausmann e Klinger (2007), torna mais difícil se mover em direção a novos produtos. Os autores utilizam como exemplo a possibilidade de se especializar em legumes congelados com valor de centralidade de 0,14 leva a muito mais oportunidades para uma futura transformação estrutural do que em bananas frescas com medida de centralidade de 0,04.