



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

THAIS DE CASTRO MORAES

**O MODELO LOGÍSTICO “PENTAPORT”: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO
DESENVOLVIMENTO E DA SUSTENTABILIDADE DA CIDADE DE INCHEON,
NA CORÉIA DO SUL, E DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA.**

FORTALEZA

2017

THAIS DE CASTRO MORAES

**O MODELO LOGÍSTICO “PENTAPORT”: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO
DESENVOLVIMENTO E DA SUSTENTABILIDADE DA CIDADE DE INCHEON,
NA CORÉIA DO SUL, E DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA.**

Monografia submetida à Coordenação do curso de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Produção Mecânica.

Orientador: Professor Dr. Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- M824m Moraes, Thaís de Castro.
O modelo logístico "Pentaport" : uma análise comparativa do desenvolvimento e da sustentabilidade da Cidade de Incheon, na Coréia do Sul, e da Região Metropolitana de Fortaleza / Thaís de Castro Moraes. – 2017.
93 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2017.
Orientação: Prof. Dr. Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes.
1. Desenvolvimento Sustentável. 2. Indicadores de Sustentabilidade. 3. Coréia do Sul. 4. Pentaport. 5. Região Metropolitana de Fortaleza. I. Título.
- CDD 658.5
-

THAIS DE CASTRO MORAES

O MODELO LOGÍSTICO “PENTAPORT”: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO DESENVOLVIMENTO E DA SUSTENTABILIDADE DA CIDADE DE INCHEON, NA CORÉIA DO SUL, E DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA.

•

Monografia submetida à Coordenação do curso de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Produção Mecânica.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. HERÁCLITO LOPES JAGUARIBE PONTES (ORIENTADOR)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

PROF. DR. ANSELMO RAMALHO PITOMBEIRA NETO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

PROF. ALYSSON ANDRADE AMORIM
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer à minha mãe, Jacqueline, por ter sido a melhor mãe que eu conheço. Por seu esforço, companheirismo e dedicação durante todos os momentos da minha vida, pois sem seu suporte e seus cuidados eu não chegaria onde estou hoje e nem seria a mulher que me tornei.

Ao meu grande amigo e companheiro Estevam, por ser uma das pessoas mais incríveis que passaram por minha vida, por me oferecer o apoio necessário e incentivo durante essa jornada, estando sempre presente nos momentos tristes e felizes, proporcionando um refúgio de alegria e amor.

À toda a minha família, que, de alguma maneira, fez parte da minha história e contribuiu para eu chegar onde estou hoje.

Às minhas amigas do Paracuru, por me fazerem companhia, compartilhar histórias e proporcionar momentos de descontração há tantos anos.

Aos amigos que fiz durante o curso na UFC, os quais participaram de momentos de apreensão, ajuda mútua, companheirismo e risadas em todos os semestres, fazendo com que a graduação se tornasse um pouco mais leve.

Ao meu orientador, Prof. Héraclito, que tem participado da minha vida acadêmica desde que entrei no curso, por ter feito parte do meu crescimento profissional e possibilitado diversas oportunidades, com sua paciência e ensinamentos desde a época do PET.

À todos os professores da Engenharia de Produção da UFC, por terem transmitido seu conhecimento para nos tornar profissionais capacitados.

À equipe da Incheon National University, por ter me proporcionado essa oportunidade indescritível e ter oferecido toda a assistência que precisei, sem sua ajuda esse trabalho não teria sido possível.

RESUMO

A insuficiência de recursos naturais vem fomentando, há algumas décadas, a discussão acerca da relevância de se analisar os efeitos das atividades do homem e a necessidade de se incorporar a avaliação do desenvolvimento como sustentável. Nesse contexto, este trabalho objetiva analisar políticas de desenvolvimento sustentável, aplicadas à Região Metropolitana de Fortaleza, no estado brasileiro do Ceará, e à Cidade de Incheon, na Coreia do Sul, à luz do modelo logístico “*pentaport*” e das dimensões da sustentabilidade. A cidade sul-coreana foi escolhida para este estudo pois abriga o primeiro modelo logístico “*pentaport*” que está sendo implantado no mundo, o qual consiste em cinco portos em uma mesma região. O trabalho possui natureza de pesquisa aplicada com caráter quali-quantitativo, no qual foram utilizados os procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental indireta, além de entrevistas com moradores locais. Para aferir se o desenvolvimento nas localidades sucedeu de maneira sustentável, elaborou-se indicadores à luz dos Princípios de Bellagio. O modelo proposto por Aderaldo (2012) para a construção do Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável foi utilizado para avaliar os indicadores da Região Metropolitana de Fortaleza. Após a análise das informações, percebe-se que o modelo logístico ainda em construção na cidade asiática está sendo executado de maneira estruturada, para que haja um crescimento equitativo perante diferentes perspectivas, servindo como um parâmetro a ser seguido pela região no Ceará, a qual, apesar do progresso econômico alcançado, seu desenvolvimento mostra-se controverso no cenário social e ambiental. Constata-se que a mensuração do desenvolvimento sustentável por meio da construção e análise de indicadores constitui-se em um eficaz método para a avaliação de políticas públicas, considerando os impactos na comunidade e nos ecossistemas natural e urbano.

Palavras-chave: Crescimento Econômico, Desenvolvimento Sustentável, Indicadores de Sustentabilidade, Modelo Logístico, Coreia do Sul, Pentaport, Região Metropolitana de Fortaleza.

ABSTRACT

The insufficient amount of natural resources had instigated, since a few decades, the debate regarding the importance of evaluating the consequences of human activities and the urge of analyze the development in a sustainable approach. In this context, this work aims to analyze sustainable development policies, applied in the Metropolitan Region of Fortaleza, in the Brazilian state of Ceará, and the Incheon City, in South Korea, in the light of the logistic model “pentaport” and the sustainability dimensions. The Korean city was chosen for this study because hosts the first logistic model named as “pentaport” in the world, which consists in five ports in the same zone. The study is characterized as a quali-quantitative and applied research, where were used technical procedures such as bibliographical research, documentary survey and interviews with local citizens. To verify if the growth of the locations occurred in a sustainable manner, indicators were elaborated in the light of the Bellagio Principles. The template proposed by Aderaldo (2012) for the construction of the Sustainable Development Susceptibility Index was applied to evaluate the Metropolitan Region of Fortaleza indicators. After the data analysis, it was perceived that the logistic model that is still being established in the Asian city was executed on a structured manner, to enable the uniform growth through different perspectives, serving as a standard to be followed by the region in Ceará, in which, besides the achieved economic progress, it reveals a controversy in the social and environmental development. It was noticed that the measurement of the sustainable development through the indicators creation and analysis consists in an effective method to assess public policies, considering the repercussion in the community and in the natural and urban environments.

Keywords: Economic Growth, Sustainable Development, Sustainability Indicators, Logistic Model, South Korea, Pentaport, Metropolitan Region of Fortaleza.

LISTA DE SIGLAS

BIPM: *Biodiversity Indicators for Policy Makers*
CDC: Cinturão Digital do Ceará
CIPP: Complexo Industrial e Portuário do Pecém
CMMAD: Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CPM: *Capability Poverty Measure*
CS: *Compass of Sustainability*
CSCMP: *Council of Supply Chain Management Professionals*
CSD: *Commission on Sustainable Development*
CSP: Companhia Siderúrgica do Pecém
DS: Desenvolvimento Sustentável
DSR: *Driving Force-State-Response*
FDI: *Foreign Direct Investment*
FDI: Fundo de Desenvolvimento Industrial
GCF: *Green Climate Fund*
HDI: *Human Development Index*
IBD: *International Business District*
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS: Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IFEZ: *Incheon Free Economic Zone*
IISD: *International Institute for Sustainable Development*
INCRA: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPDS: Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável
IPECE: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
ISEW: *Index of Sustainable Economic Welfare*
LEED™: *Leadership in Energy and Environmental Design*
MEP: *Monitoring Environmental Progress*
MOFE: *Ministry of Finance and Economy*
NEA: Nordeste Asiático
OECD: *Organization for Economic Cooperation Development*
ONU: Organização das Nações Unidas
OSEC: Organização das Cooperativas do Estado do Ceará
PDS: Plano de Desenvolvimento Sustentável

PIB: Produto Interno Bruto

PSR: *Pressure-State-Response*

RMF: Região Metropolitana de Fortaleza

SACS: *Soth Atlantic Cable System*

SECULT: Secretaria Municipal da Cultura

SEDUC: Secretaria da Educação do Estado do Ceará

SEEA: *System of Integrated Environmental and Economic Accounting*

SEFAZ: Secretaria de Estado da Fazenda

SEINFRA: Secretaria de Infraestrutura

SESA: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará

SSS: *Short Sea Shipping*

TCM: Tribunal de Contas do Município

TIC: Tecnologia da Informação e Comunicação

TMC: *Total Material Consumption*

TMI: *Total Material Input*

WCED: *World Comission on Environment and Development*

ZPE: Zona de Processamento de Exportação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dimensões da Sustentabilidade.....	29
Figura 2 – Sistemas de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.....	32
Figura 3 – Painel de Sustentabilidade	35
Figura 4 – Cidade de Incheon.....	41
Figura 5 – Zona Econômica Franca de Incheon.....	42
Figura 6 – Localização estratégica da Zona Econômica Franca de Incheon.....	43
Figura 7 - Localização de Songdo em relação à Seul, ao Porto e ao Aeroporto de Incheon...	44
Figura 8 – Componentes do modelo “Pentaport”.....	45
Figura 9 – Mapa da Região Metropolitana de Fortaleza	50
Figura 10 – Etapas da Pesquisa	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dados da dimensão ambiental da RMF entre os anos de 2000 e 2015	72
Gráfico 2 – Dados da dimensão ambiental de Incheon entre os anos de 2000 e 2015	72
Gráfico 3 – Dados da dimensão econômica da RMF entre os anos de 2000 e 2015	73
Gráfico 4 – Dados da dimensão econômica de Incheon entre os anos de 2000 e 2015	73
Gráfico 5 – Dados da dimensão institucional da RMF entre os anos de 2000 e 2015	74
Gráfico 6 – Dados da dimensão institucional de Incheon entre os anos de 2000 e 2015	74
Gráfico 7 – Dados da dimensão social da RMF entre os anos de 2000 e 2015	75
Gráfico 8 – Dados da dimensão social de Incheon entre os anos de 2000 e 2015	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise comparativa dos Indicadores de Sustentabilidade	36
Quadro 2 – Princípios de Bellagio	37
Quadro 3 – Indicadores da Dimensão Ambiental	58
Quadro 4 – Indicadores da Dimensão Econômica.	59
Quadro 5 – Indicadores da Dimensão Institucional	59
Quadro 6 – Indicadores da Dimensão Social	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Propensão ao Desenvolvimento Sustentável da RMF em 2000	62
Tabela 2 – Propensão ao Desenvolvimento Sustentável da RMF em 2015	62
Tabela 3 – Dados da dimensão ambiental da RMF entre os anos de 2000 e 2015.....	63
Tabela 4 – Dados da dimensão econômica da RMF entre os anos de 2000 e 2015	64
Tabela 5 – Dados da dimensão social da RMF entre os anos de 2000 e 2015	65
Tabela 6 – Dados da dimensão institucional da RMF entre os anos de 2000 e 2015.....	66
Tabela 7 – Dados da dimensão ambiental de Incheon entre os anos de 2000 e 2015	68
Tabela 8 – Dados da dimensão econômica de Incheon entre os anos de 2000 e 2015.....	69
Tabela 9 – Dados da dimensão social de Incheon entre os anos de 2000 e 2015.....	70
Tabela 10 – Dados da dimensão institucional de Incheon entre os anos de 2000 e 2015	71

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 Contextualização	16
1.2 Objetivos	18
<i>1.2.1 Objetivo geral.....</i>	<i>18</i>
<i>1.2.2 Objetivos específicos.....</i>	<i>18</i>
1.3 Justificativa.....	19
1.4 Metodologia do trabalho	20
1.5 Limitações da pesquisa	21
1.6 Estrutura do trabalho.....	22
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	23
<i>2.1.1 Conceitos e definições</i>	<i>23</i>
<i>2.1.2 Gestão da Cadeia de Suprimentos Internacional.....</i>	<i>24</i>
2.2 Crescimento e Desenvolvimento Econômico	24
<i>2.2.1 Desenvolvimento Econômico Local.....</i>	<i>25</i>
2.3 Sustentabilidade	25
<i>2.3.1 Crise ecológica e tomada de consciência</i>	<i>25</i>
<i>2.3.2 Desenvolvimento Sustentável.....</i>	<i>26</i>
<i>2.3.2.1 Perspectiva Social.....</i>	<i>26</i>
<i>2.3.2.1 Perspectiva Econômica.....</i>	<i>27</i>
<i>2.3.2.1 Perspectiva Ecológica.....</i>	<i>27</i>
<i>2.3.2.1 Perspectiva Geográfica e Cultural</i>	<i>28</i>
<i>2.3.3 Sustentabilidade na Gestão da Cadeia de Suprimentos.....</i>	<i>28</i>
2.4 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.....	29
<i>2.4.1 Aspectos gerais, componentes e características</i>	<i>29</i>
<i>2.4.2 Vantagens e limitações da aplicação de indicadores de sustentabilidade.....</i>	<i>30</i>
2.5 Sistemas de indicadores relacionados ao Desenvolvimento Sustentável.....	31
<i>2.5.1 Aspectos gerais</i>	<i>31</i>
<i>2.5.2 Ferramentas para avaliação do Desenvolvimento Sustentável.....</i>	<i>32</i>
<i>2.5.2.1 Método da Pegada Ecológica (Ecological Footprint Method).....</i>	<i>33</i>
<i>2.5.2.2 Painel de Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability).....</i>	<i>34</i>
<i>2.5.2.3 Barômetro de Sustentabilidade (Barometer of Sustainability).....</i>	<i>35</i>

2.5.2.4 <i>Análise comparativa dos Indicadores de Sustentabilidade</i>	35
2.6 Construção de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável	36
2.6.1 <i>Princípios de Bellagio</i>	36
2.6.2 <i>Formulação do Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável IPDS</i> ...	38
3. CARACTERIZAÇÃO DAS REGIÕES EM ESTUDO	40
3.1 Incheon, Coréia do Sul	40
3.1.1 <i>Parâmetro Geral</i>	40
3.1.2 <i>Cidade Inteligente de Songdo</i>	43
3.1.3 <i>Modelo "Pentaport"</i>	45
3.1.3.1 <i>Aeroporto</i>	46
3.1.3.2 <i>Porto Marítimo</i>	47
3.1.3.3 <i>Porto de Negócios</i>	47
3.1.3.4 <i>Porto Tecnológico</i>	48
3.1.3.5 <i>Porto de Lazer</i>	48
3.1.4 <i>Modelos similares existentes em outros países</i>	49
3.2 Região Metropolitana de Fortaleza	49
3.2.1 <i>Aspectos gerais</i>	49
3.2.2 <i>Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP)</i>	51
3.2.3 <i>Aeroporto Internacional de Fortaleza</i>	52
3.2.4 <i>Cidade Inteligente (Smart City)</i>	53
3.2.5 <i>Hub de Telecomunicações</i>	54
4. CÁLCULO DO IPDS, RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
4.1 Etapas da Pesquisa	55
4.2 Construção do Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável (IPDS)	56
4.2.1 <i>Princípios de Bellagio</i>	56
4.2.1.1 <i>Princípio 01: Guia de Visões e Metas</i>	56
4.2.1.2 <i>Princípio 02: Perspectiva Holística</i>	56
4.2.1.3 <i>Princípio 03: Elementos Essenciais</i>	57
4.2.1.4 <i>Princípio 04: Escopo Adequado</i>	57
4.2.1.5 <i>Princípio 05: Foco Prático</i>	58
4.2.2 <i>Seleção de Indicadores</i>	58
4.3 Resultados Obtidos	61
4.3.1 <i>Propensão ao Desenvolvimento Sustentável na RMF</i>	61
4.3.1.1 <i>Análise da Dimensão Ambiental</i>	62

4.3.1.2 <i>Análise da Dimensão Econômica</i>	64
4.3.1.3 <i>Análise da Dimensão Social</i>	65
4.3.1.4 <i>Análise da Dimensão Institucional</i>	66
4.4 O desenvolvimento em Incheon, Coréia do Sul	67
4.4.1 Propensão ao Desenvolvimento Sustentável na região de Incheon	68
4.4.1.1 <i>Análise da Dimensão Ambiental</i>	68
4.4.1.2 <i>Análise da Dimensão Econômica</i>	69
4.4.1.3 <i>Análise da Dimensão Social</i>	70
4.4.1.4 <i>Análise da Dimensão Institucional</i>	70
4.5 Comparação entre Região Metropolitana de Fortaleza e Cidade de Incheon	71
4.6 O desenvolvimento das regiões na visão da população	76
4.6.1 Incheon	76
4.6.2 Região Metropolitana de Fortaleza	77
5. CONCLUSÕES	79
5.1 Conclusão	79
5.2 Recomendações para futuros trabalhos	81
5.3 Considerações finais	81
REFERÊNCIAS	82
APÊNDICE 1	89

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A globalização aproximou as relações econômicas, sociais, culturais e políticas entre os países. Sendo assim, o crescimento acelerado dessas relações, no final do século XX e início do século XXI, impactou diretamente a cadeia de suprimentos internacional (DIAS, 2012).

Diante dessa perspectiva, a logística torna-se um eficiente método para se alcançar uma vantagem competitiva. Para isso, faz-se necessário o uso planejado do conhecimento e a elaboração de uma visão integrada dos processos de gestão da cadeia de suprimentos. Muller e Seuring (2008) alegam que fornecedores, organizações e clientes estão interligados pela informação e pelo fluxo de materiais e capital. Sendo assim, agregado ao valor do produto, vem a carga ambiental e social decorrentes dos diferentes estágios da produção.

De acordo com Aderaldo (2012), a relação entre desenvolvimento e meio ambiente é considerada um ponto central na compreensão dos problemas ecológicos. A progressiva ocorrência de desastres ambientais e a insuficiência de recursos naturais incentivam o debate acerca da importância de se analisar as consequências das atividades exercidas pelo homem, dando forma à caracterização de desenvolvimento sustentável.

Tal crescimento econômico passa a considerar, cada vez mais, suas repercussões e impactos negativos nos grupos sociais e no meio ambiente, identificando custos expressivos anteriormente desprezados. A tarefa de reconhecer e minimizar esses custos representa uma oportunidade de transformar as práticas de desenvolvimento econômico, criando as condições para a implementação do desenvolvimento sustentável (BEZERRA; MUNHOZ, 2000).

De acordo com Van Bellen (2002), ao longo do século XX, inúmeros centros de pesquisa, ao observarem a necessidade de se incorporar a avaliação do desenvolvimento como sustentável, elaboraram seus próprios índices e indicadores a fim de informar e guiar as práticas institucionais para conter o que se considera insustentável. Tais indicadores de sustentabilidade possibilitam delinear um modelo da realidade, comparar situações, avaliar metas e objetivos, antecipando futuras condições e tendências.

Nesse contexto, Silva (2012) afirma que Brasil e Coréia do Sul são países de industrialização tardia que implementaram grandes projetos para completar sua base industrial nos anos 1970. Almeida (2013) completa que, ao longo do século XX, a Coréia do Sul

vivenciou uma experiência que se tornou uma das maiores referências no âmbito do desenvolvimento econômico nos países subdesenvolvidos.

Apesar de o Nordeste Asiático conter três das maiores economias do mundo (República da Coreia, China e Japão), as principais transações internacionais foram, por um longo período, realizadas na região do Sudeste Asiático, em Hong Kong e Singapura. Sendo assim, a Coreia do Sul observou uma oportunidade para atuar como um *hub* econômico e logístico mais eficiente devido à sua localização estratégica.

Na perspectiva de Browning e Lee (2004), a área de Incheon, localizada na Região Metropolitana de Seul, está destinada a ser o *hub* econômico e logístico do Nordeste Asiático, a qual está equipada com o que se chama de “*pentaport*”, que consiste em cinco portos em uma mesma zona: Aeroporto Internacional de Incheon, Porto Marítimo de Incheon, um porto de lazer, um porto tecnológico e um porto de negócios. Há também a região de *New Songdo* que, de acordo com Anderson (2015), é um desenvolvimento urbano conhecido como “*Eco-City*”, “*Smart City*”, “*U-City*”, uma cidade internacional ou “aerotrópolis”.

No Brasil, o Estado do Ceará, situado na costa do Nordeste, encontra-se em uma posição geográfica estratégica em relação à África, Europa e América do Norte. Martins (2009) afirma que nesse ambiente econômico, a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) conta com dois portos modernos: o de Fortaleza e o de Pecém.

O Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) integra a política industrial do Estado do Ceará pela disponibilização de uma infraestrutura na qual se pode instalar unidades de produção de siderurgia e de petroquímica (CEARAPORTOS, 2017). Assim, de acordo com Castro Filho (2009), a implantação do CIPP representa para a economia cearense significativas transformações, tendo em vista que esta estrutura de desenvolvimento coloca o Estado do Ceará nas grandes rotas do comércio global.

Pelusi (2015) afirma que na RMF, mais precisamente na região de Croatá do município de São Gonçalo do Amarante, está sendo construída a primeira *smart city* social do país, ou seja, uma cidade inteligente com habitações sociais. Com esse empreendimento, prevê-se o aumento de 45 para 150 mil habitantes na região até o ano de 2020.

O Aeroporto Internacional de Fortaleza é o maior do Estado e o terceiro entre os mais movimentados da região Nordeste de acordo com a Secretaria de Aviação Civil. Curvello (2017) reitera que o aeroporto será entregue à iniciativa privada para propiciar um maior investimento financeiro e fluxo de estrangeiros, a fim de se tornar um *hub* para conexões de voos e transporte de cargas com destino ao mundo inteiro.

Observam-se, assim, semelhanças entre as duas áreas mencionadas. Apesar de estarem em territórios bastante afastados geograficamente, a região de Incheon e a RMF apresentam localizações estratégicas, expressivos investimentos financeiros e ampla possibilidade de crescimento.

Dado o exposto acima, este trabalho pretende realizar comparações e *benchmarking* entre essas localidades a fim de apresentar melhorias para a RMF à luz do modelo “*pentaport*” em implantação na Coréia do Sul. Ademais, surge a necessidade de avaliar se os modelos de crescimento propostos em ambas as regiões estimulam o desenvolvimento sustentável, por meio da análise de dados e a consequente criação de índices, além de entrevistas com moradores locais para relatar suas percepções acerca das mudanças ocorridas no decorrer dos anos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral do presente trabalho é analisar políticas de desenvolvimento sustentável, aplicadas à Região Metropolitana de Fortaleza e à Cidade de Incheon, à luz do modelo logístico “*pentaport*” e das dimensões da sustentabilidade.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Realizar uma revisão bibliográfica acerca do modelo “*pentaport*” e sobre sustentabilidade, seus indicadores e índices;
2. Adaptar o Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável (IPDS) e aplicar nos municípios da Região Metropolitana de Fortaleza a fim de avaliar a evolução das dimensões da sustentabilidade nas localidades e realizar comparações;
3. Elaborar diagnóstico socioeconômico e ambiental da RMF e de Incheon por meio da análise de dados oficiais coletados;
4. Propor aperfeiçoamentos nos modelos de desenvolvimento de ambas as regiões.

1.3 Justificativa

Van Bellen (2002) declara que o surgimento da concepção de desenvolvimento sustentável ocasionou o aprofundamento do debate acerca do seu real significado teórico e prático. Finalmente, a interdependência entre desenvolvimento socioeconômico e as alterações do meio ambiente entraram no discurso oficial de grande parte dos países.

Sendo assim, torna-se necessário desenvolver indicadores para medir o desenvolvimento sustentável que possam ser utilizados como uma base sólida para a tomada de decisões e que colaborem para uma sustentabilidade autorregulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento (CNUMAD, 1992).

Diante dessa perspectiva de desenvolvimento global, Browning e Lee (2004) afirmam que devido a República da Coreia estar localizada entre o Japão e a China, que são as maiores economias da Ásia, pode funcionar como o *hub* econômico mais eficiente para os países citados, como resultado de um longo planejamento de líderes governamentais. Necessitando, assim, do estabelecimento de um eficiente sistema logístico.

Com a globalização, novas demandas foram colocadas sobre os portos, como a implantação de complexos Industriais Portuários e de Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs), evidenciando que os portos não podem mais ser pensados apenas do ponto de vista técnico e operacional, e sim, como um instrumento de desenvolvimento regional e local (CASTRO FILHO, 2009).

Deusdará (2013) alega que um Complexo Industrial e Portuário induz e multiplica a implantação de indústrias de transformação, criando valor agregado e intensificando o tráfego marítimo e terrestre, o que retroalimenta o complexo, induzindo e acelerando o desenvolvimento regional, gerando benefícios socioeconômicos para o estado, região ou país.

No Brasil, o Estado do Ceará encontra-se em uma posição geográfica estratégica em relação à África, Europa e América do Norte. Dessa maneira, a Região Metropolitana de Fortaleza possui 19 municípios que estão recebendo elevados investimentos da iniciativa privada e pública, como a implantação do CIPP, a construção da CSP, a expansão do Aeroporto Internacional de Fortaleza e a construção da primeira *smart city* social do país.

Como exemplo deste crescimento, Borges (2014) exemplifica que em 2000, antes da inauguração do CIPP, São Gonçalo do Amarante possuía o décimo primeiro PIB da RMF. Em 2010, após o início das operações do porto e da instalação das primeiras indústrias, o PIB do município cresceu, passando a ser o quinto maior da RMF.

Pretende-se estudar as características deste progresso com base nos princípios do desenvolvimento sustentável por meio do cálculo de índices. Acredita-se que a RMF não está em direção do desenvolvimento sustentável, pois, apesar do crescimento econômico alcançado, essa evolução mostra-se duvidosa no cenário social e ambiental, pois esta região ainda apresenta diversos problemas sociais, econômicos e ambientais. Dito isso, este trabalho pretende contribuir para facilitar o entendimento do modelo ideal, com o intuito de apoiar a criação de novas políticas públicas e incentivar investimentos.

O trabalho em questão mostra-se de grande importância para agregar conhecimento na área de sustentabilidade em Engenharia de Produção, uma vez que há uma escassez de monografias, teses, dissertações e artigos que abordam o desenvolvimento econômico pela ótica sustentável. Além disso, este trabalho faz uma revisão bibliográfica a respeito do primeiro modelo logístico pentaporto que está sendo implantado no mundo, servindo como material para futuros estudos no Brasil, tendo em vista que grande parte do que se tem escrito sobre esse tema na atualidade está redigido em inglês ou coreano.

1.4 Metodologia do trabalho

De acordo com Silva e Menezes (2005), a metodologia deve possibilitar um detalhamento da pesquisa, delineando como será executada, o universo a qual será aplicada, como será selecionada a amostra e como serão coletados os dados.

De acordo com Aderaldo (2012), Marconi e Lakatos (2003) *apud* Medeiros (2004), esta pesquisa classifica-se como factual, pois contrariamente à pesquisa formal, a qual estuda lógica e matemática, este tipo focaliza em objetos naturais e culturais; possui natureza de pesquisa aplicada, tendo em vista que seu objetivo é gerar conhecimentos para aplicação prática voltada para a solução de problemas; segundo seus objetivos, é caracterizada como exploratória, pois visa estabelecer critérios, métodos e técnicas para a elaboração de uma pesquisa; e, por fim, do tipo quali-quantitativa, pois considera a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados básicos do processo em estudo.

Ainda em conformidade com Marconi e Lakatos (2003), a perspectiva de abordagem do estudo é a indutiva. Quanto ao procedimento, o método utilizado neste estudo é definido como comparativo e estruturalista.

A investigação se deu por meio de pesquisa bibliográfica e documental indireta, pois teve como base para a sua realização a coleta de dados proveniente de documentos secundários, o estudo de livros, revistas, jornais, páginas na internet, artigos científicos, teses

e dissertações envolvendo os temas de desenvolvimento sustentável, indicadores de sustentabilidade, o Estado do Ceará, a Região Metropolitana de Fortaleza, a Cidade de Incheon e a Coréia do Sul. Em relação à pesquisa direta, foram elaboradas entrevistas de caráter qualitativo com residentes de ambas as regiões retratadas com o fito de visualizar o que foi abordado no trabalho e oferecer uma visão pessoal a respeito dos fatos.

Inicialmente, foi realizado um significativo levantamento bibliográfico acerca dos temas retratados no parágrafo anterior para se ter maior conhecimento sobre a problemática a ser explanada. Após a leitura dos materiais, devido às similaridades encontradas entre as regiões de Incheon e a RMF, decidiu-se realizar um trabalho de caráter comparativo. Ademais, devido ao fato de o modelo de “*pentaport*” ser o primeiro a ser implementado no mundo, preferiu-se fazer uma detalhada revisão bibliográfica, a fim de difundir os conhecimentos desse tema.

Com o intuito dar um caráter quantitativo à essa pesquisa, foram recolhidos dados numéricos presentes em estudos governamentais a fim de calcular um índice para mensurar a sustentabilidade da RMF. Neste estudo, optou-se por aplicar o Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável (IPDS) com base no modelo elaborado por Aderaldo (2012).

A seleção dos indicadores de sustentabilidade para a construção do índice seguiu os Princípios de Bellagio, os quais se caracterizam como instruções de avaliação acerca do desenvolvimento sustentável, ou seja, são orientações para a verificação da escolha, do projeto dos indicadores e a sua interpretação para a comunicação dos resultados (HARDI; ZDAN, 1997).

Os indicadores foram escolhidos em concordância com os objetivos deste trabalho, envolvendo também o fator temporal, procurando dados divulgados recentemente para avaliar da maneira mais fidedigna o possível as situações de antes e depois dos investimentos efetuados nas regiões.

Posteriormente, com base nos conteúdos expostos no referencial teórico, nas entrevistas realizadas com moradores locais, nos dados oficiais coletados e nos valores obtidos no Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável, foi feita uma análise crítica das localidades estudadas e propostas melhorias.

1.5 Limitações da pesquisa

A principal limitação ocorre devido ao fato de o modelo “*pentaport*” ser o primeiro no mundo, sendo assim, há uma ausência de padrões para comparação deste modelo

com outras localidades. O mais próximo deste exemplo é o modelo “*triport*” que está exemplificado no capítulo três, o qual consiste em um Aeroporto, Terminal Portuário e um Porto Tecnológico, presente nas principais cidades de alguns países.

Outra limitação se dá durante a comparação entre a RMF e cidade de Incheon. Apesar de este trabalho realizar uma análise do desenvolvimento e da sustentabilidade de ambas as localidades, há uma grande barreira para mensurar efetivamente estas regiões devido a divergências no padrão de informações disponibilizadas acerca dos locais, também por conta de diferenças culturais, econômicas, territoriais, sociais, históricas, entre outras. Assim, este trabalho produz uma comparação superficial entre esses territórios com base nas informações que foram coletadas.

1.6 Estrutura do trabalho

O presente trabalho é dividido em cinco capítulos, explanados abaixo:

O primeiro capítulo faz uma abordagem geral do trabalho. Por meio da introdução, apresenta-se a contextualização de aplicação do estudo, seus objetivos gerais e específicos, a justificativa, como também a metodologia empregada, as limitações encontradas no decorrer da elaboração da pesquisa e o detalhamento da estrutura do trabalho.

O segundo capítulo desenvolve a revisão bibliográfica, a qual expõe os embasamentos teóricos deste estudo. Neste capítulo, há o levantamento bibliográfico necessário para se compreender o conceito de cadeia de suprimentos internacional, desenvolvimento econômico, sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, sistemas de indicadores e cálculo de índices.

No terceiro capítulo, é feita uma minuciosa explanação com o intuito de caracterizar as áreas de estudo, detalhando acerca do modelo “*pentaport*” na Coréia do Sul e sobre os investimentos realizados na Região Metropolitana de Fortaleza.

No quarto capítulo, há a descrição da aplicação das etapas mencionadas na metodologia, seguidas do cálculo do Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável de acordo com os Princípios de Bellagio, apresentando, ainda, seus resultados e a explanação dos dados coletados, com o intuito de fazer uma detalhada comparação entre as duas regiões à luz do desenvolvimento e da sustentabilidade, além de serem reproduzidas as entrevistas realizadas com os moradores locais e, por fim, sugeridas propostas de melhorias.

O quinto e último capítulo apresenta as conclusões obtidas decorrentes da pesquisa, a explanação das limitações encontradas e as sugestões para trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta o levantamento bibliográfico necessário para servir como embasamento na compreensão dos conceitos utilizados no desenvolvimento desta pesquisa.

Inicialmente, é feita a abordagem sobre o conceito de gestão da cadeia de suprimentos, explicitando sua definição e sua importância.

Em seguida, há a abordagem de crescimento econômico local e desenvolvimento sob a ótica da sustentabilidade, apresentando seu conceito, a sua evolução até hoje e a diferença entre suas diferentes perspectivas.

Dando continuidade, discorre-se sobre indicadores de sustentabilidade e os sistemas de indicadores relacionados ao desenvolvimento sustentável, onde irá ser detalhado o cálculo do Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável à luz dos Princípios de Bellagio, que será de grande relevância para a aplicação do estudo deste trabalho.

2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos

2.1.1 Conceitos e definições

De acordo com o Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos (CSCMP – *Council of Supply Chain Management Professionals*) (2017), logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo bidirecional, eficiente e efetivo, além do armazenamento de bens, serviços e informações a elas relacionadas, do ponto de origem ao consumidor.

A gestão da cadeia de suprimentos consiste na colaboração entre organizações com o intuito de alavancar o posicionamento estratégico e melhorar a produtividade. As atividades da cadeia de suprimentos exigem procedimentos gerenciais que percorrem as áreas funcionais dentro de cada empresa para conectar fornecedores, parceiros comerciais e clientes por meio das fronteiras organizacionais (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2014).

David e Stewart (2010) reforçam que, na opinião do CSCMP, o escopo da gestão da cadeia de suprimentos é mais amplo que o da logística, tendo em vista que ela inclui todas as decisões táticas e gerenciais, além de englobar assuntos estratégicos que são, na maioria dos casos, da competência da alta gerência.

Nesse cenário, as principais mudanças econômicas que afetam a logística e a cadeia de suprimentos são a globalização, o acréscimo das incertezas econômicas, a

proliferação de produtos, os reduzidos ciclos de vida dos mesmos e as maiores exigências de serviços (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2010).

2.1.2 Gestão da Cadeia de Suprimentos Internacional

Segundo David e Stewart (2010, p. 25), a gestão da cadeia de suprimentos internacional pode ser definida de tal forma que:

A gestão da cadeia de suprimentos inclui planejamento e gestão de todas as atividades relativas à compra e provisionamento, conversão e gerenciamento logístico. Igualmente importante, também inclui a coordenação e colaboração com parceiros de distribuição, que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviço terceirizados e clientes que estejam nos Estados Unidos ou em outros países.

Assim, a logística doméstica está voltada para a realização de atividades de movimentação e armazenamento para apoiar a integração da cadeia de suprimentos em um ambiente relativamente controlado. A logística global tem que dar suporte à atividades em uma gama de cenários nacionais, políticos e econômicos diferentes, ainda tendo que lidar com o aumento da insegurança relacionada à distância, demanda, diversidade e documentação no comércio exterior (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2014).

2.2 Crescimento e Desenvolvimento Econômico

Para Bezerra (2016), o crescimento econômico é o aumento da produção de bens e serviços de um país ou região. Já o desenvolvimento econômico denota um crescimento econômico acompanhado de bem estar social, no qual se busca uma melhor qualidade de vida e estrutura social de uma região.

Ainda para o autor, diferentemente do crescimento econômico, o desenvolvimento está relacionado ao uso de riquezas geradas pela economia, buscando melhorar a qualidade de vida da sociedade inserida no processo, trazendo-lhe melhores condições de trabalho, saúde, renda, alimentação, saneamento básico, entre outros.

Em conformidade com Albuquerque (1998), a obtenção dos equilíbrios macroeconômicos, por si só, não assegura o desenvolvimento econômico. Este depende, primordialmente, da sucessiva capacidade para incorporar inovações tecnológicas e gerenciais em nível microeconômico da atividade produtiva.

A diferença entre crescimento e desenvolvimento econômico é fundamental para a compreensão das políticas públicas instituídas em um país. O crescimento econômico está ligado ao crescimento de renda e, por este motivo, uma região é considerada desenvolvida de acordo com sua produção e acumulação de riqueza. Não é de interesse da sociedade a obtenção de um grande crescimento econômico, se inerente a ele não houver uma política de desenvolvimento, no qual as classes desprivilegiadas se beneficiem, por meio do atendimento de suas necessidades básicas (BEZERRA, 2016).

2.2.1 Desenvolvimento Econômico Local

Coelho (1996) define o desenvolvimento econômico local como um plano de ação coordenado, descentralizado e focalizado, que objetiva ativar e melhorar, de maneira sustentável, as condições de vida dos indivíduos de uma localidade, e no qual o crescimento estimula a participação de todos os atores relevantes, fomentando o progresso socioeconômico como base principal à mobilização de recursos humanos e financeiros locais.

Ao se falar em desenvolvimento econômico local, não se refere apenas ao crescimento gerado a partir do progresso nacional, e sim, ao desenvolvimento proporcionado por diversos agentes locais, como a sociedade civil, os empresários e o governo, na busca de se identificar potencialidades e encontrar estratégias que induzam ao melhoramento de um determinado local ou região (DEUSDARÁ, 2013).

Ainda de acordo com Deusdará (2013), torna-se necessário entender que o desenvolvimento local precisa ser ponderado não apenas dentro de uma lógica economicista e sim, ser levados em consideração aspectos como qualidade de vida, socialização e divisão do poder, distribuição de renda, acesso aos serviços públicos e aos benefícios de tecnologia. Além disso, quando se fala em progresso local, não se pode deixar de enfatizar o desenvolvimento sustentável.

2.3 Sustentabilidade

2.3.1 Crise ecológica e tomada de consciência

As progressivas incertezas relacionadas ao futuro do meio ambiente são uma das implicações das diversas alterações que caracterizaram a segunda metade do século XX. Com a intensificação do crescimento econômico mundial, os problemas ambientais se agravaram e

começaram a obter maior evidência para os setores da população, particularmente dos países desenvolvidos, os primeiros a serem afetados pelos impactos provocados pela Revolução Industrial (DIAS, 2009).

Van Bellen (2002) alega que a relação entre comunidade e meio ambiente começou a ser observada de maneira mais crítica e a própria definição do problema passou a ser abordada de uma forma mais integrada. Esta reflexão acerca da crise ecológica em nível mundial levou ao aparecimento de novas alternativas de relacionamento da sociedade com o meio que a cerca, com o intuito de reduzir os impactos que a mesma produz sobre o ambiente.

De acordo com Dias (2009), foi o relatório produzido em 1987 pela Comissão Brundtland chamado “Nosso Futuro Comum” que apresentou pela primeira vez uma definição mais elaborada para o conceito de Desenvolvimento Sustentável. Para Camargo (2003), esse relatório retratava uma visão profunda dos motivos das problemáticas socioeconômicas e ecológicas da sociedade mundial.

2.3.2 Desenvolvimento Sustentável

A concepção de desenvolvimento sustentável é resultado de um longo processo histórico de reavaliação crítica do elo existente entre a sociedade civil e seu meio natural. Por se tratar de um processo contínuo e complexo, há uma variedade de abordagens e um enorme número de definições relativas a este conceito. Observa-se a sustentabilidade a partir de subsistemas como uma comunidade local, um empreendimento industrial, uma eco região ou uma nação, reconhecendo que existem interdependências e fatores que não podem ser controlados dentro das fronteiras destes sistemas menores (VAN BELLEN, 2002).

O Relatório Brundtland detém uma das definições mais conhecidas, afirmando que o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a oportunidade das gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades (WCED, 1987).

Para o programa das Nações Unidas em Meio Ambiente e Desenvolvimento e para certas organizações não governamentais, o desenvolvimento sustentável fundamenta-se no remanejamento da biosfera e na aplicação de seus recursos para atender às necessidades humanas e aumentar a qualidade de vida (IUCN/UNEP/WWF, 1980).

Sendo assim, Sachs (1997) afirma que o conceito de desenvolvimento sustentável contém cinco dimensões principais: sustentabilidade social, sustentabilidade econômica, sustentabilidade ecológica, sustentabilidade geográfica e sustentabilidade cultural. O mais

significativo no tratamento dessas perspectivas é o equilíbrio dinâmico necessário e permanente que devem ter.

2.3.2.1 Perspectiva Social

Para Sachs (1997), a sustentabilidade social relaciona-se a um progresso que culmine em um crescimento estável com distribuição igualitária de renda, gerando a diminuição das divergências entre os níveis na sociedade e o aprimoramento das condições de vida dos indivíduos.

Para Bezerra e Munhoz (2000), a sustentabilidade social refere-se ao desenvolvimento e tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da população. No caso de países com problemas de desigualdade e de exclusão social, implica-se a adoção de políticas distributivas e a universalização de atendimento a questões como saúde, educação, habitação e seguridade social.

2.3.2.2 Perspectiva Econômica

Segundo Rutherford (1997), o desenvolvimento sustentável a partir da perspectiva econômica observa o mundo na forma de estoques e fluxo de capital. Esta abordagem não está restringida ao capital monetário ou econômico, mas está aberta a capitais de variados tipos, incluindo o ambiental, humano e social.

A sustentabilidade econômica refere-se a uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se pela regularidade de fluxos do investimento público e privado. Implica a avaliação da eficiência por processos macrossociais (BEZERRA; MUNHOZ, 2000).

2.3.2.3 Perspectiva Ecológica

Para Rutherford (1997), na sustentabilidade da perspectiva ambiental a preocupação primordial é relativa às repercussões das atividades humanas sobre o meio ambiente, sendo enunciada pelo que os economistas denominam de capital natural. Esta abordagem enfatiza que a produção primária, cedida pela natureza, é a base fundamental para a espécie humana.

Sustentabilidade ecológica consiste em amplificar a capacidade do planeta através da utilização do potencial dos ecossistemas, mantendo um nível mínimo de degradação dos

mesmos, por meio da diminuição do uso de combustíveis fósseis, da emissão de substâncias poluentes e da adesão a políticas de preservação de energia e de recursos (SACHS, 1997).

2.3.2.4 Perspectiva Geográfica e Cultural

Em conformidade com Van Bellen (2002), a sustentabilidade geográfica pode ser alcançada por meio de uma melhor distribuição dos assentamentos humanos e das atividades econômicas, procurando uma configuração rural-urbana mais adequada para proteger a diversidade biológica, ao mesmo tempo em que se melhora a qualidade de vida das pessoas.

De acordo com Silva e Mendes (2005), a percepção geográfica da sustentabilidade refere-se à determinação da dinâmica do espaço a fim de que possam ser definidos os objetivos e recursos presentes na localidade e refletir sobre a interação com os demais meios.

A sustentabilidade cultural, segundo Sachs (1997), interliga-se à maneira da modernização sem a perda da identidade cultural dentro de alguns contextos espaciais. Para o autor, o conceito de desenvolvimento sustentável refere-se a uma nova visão dos limites e à tomada de consciência acerca das fragilidades do planeta, enfatizando o problema socioeconômico e a satisfação das necessidades dos indivíduos.

2.3.3 Sustentabilidade na Gestão da Cadeia de Suprimentos

Seuring e Muller (2008) propõem uma abordagem da cadeia de suprimentos sustentável como sendo a gestão de materiais, informações e fluxo de capital, bem como uma cooperação entre as organizações no decorrer da cadeia de suprimentos enquanto atingem as três dimensões do desenvolvimento sustentável – econômico, ambiental e social –, levando em consideração os requerimentos dos clientes e *stakeholders*, como pode ser observado na figura 1.

De acordo com Bowersox, Closs e Cooper (2014, p. 413):

Pela perspectiva da cadeia de suprimentos, a conservação eficaz e o gerenciamento dos recursos envolvem muitas funções da cadeia de suprimentos. Pela perspectiva de suprimentos, existem muitas oportunidades para reduzir o volume dos recursos escassos utilizados no projeto final do produto ou no próprio processo de fabricação através da substituição de materiais ou da reconfiguração. De modo similar, os processos operacionais podem se concentrar em desenvolver produtos mais ‘verdes’ ou em eliminar os resíduos associados ao descarte de produtos. Finalmente, a logística e os transportes são reconhecidos como uma das barreiras mais significantes para a sustentabilidade, particularmente nas áreas urbanas, devido ao consumo excessivo de combustíveis fósseis, emissão de poluentes, ruídos e

congestionamentos. Ao mesmo tempo, a logística urbana é fundamental para a geração de riqueza por meio do suporte ao consumo nas áreas urbanas. Os *trade-offs* entre o impacto ambiental negativo e a geração de riqueza podem ser gerenciados pelo uso de períodos definidos de movimentação, carga e descarga na logística da área urbana e pelo projeto para logística reversa.

Figura 1 – Dimensões da sustentabilidade



Fonte: Bowersox, Closs e Cooper (2014)

2.4 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

2.4.1 Aspectos gerais e características

Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD - *Organization for Economic Cooperation Development*) (2002), um indicador é definido como um parâmetro, ou uma medida proveniente de parâmetros, que proporcionam informações sobre o estado de um fenômeno. Sua relevância submete-se às peculiaridades de cada país, de modo que devem ser interpretados de acordo com as condições ecológicas, geográficas, sociais, econômicas e institucionais de cada localidade.

Os indicadores simbolizam um modelo empírico da realidade, mas podem ser estudados analiticamente e ter uma metodologia padronizada para sua mensuração. Eles podem informar o progresso acerca de uma determinada meta, como o desenvolvimento

sustentável, mas também podem ser pensados como uma ferramenta que deixa mais evidente uma tendência ou fenômeno que não seja facilmente perceptível (HAMMOND *et al.*, 1995).

Gallopín (1996) afirma que os indicadores de sustentabilidade são considerados um componente imprescindível para verificação do progresso em relação a um desenvolvimento dito sustentável. Para o autor, a característica mais importante de um indicador é a sua influência para a política e para o processo de tomada de decisão. Neste sentido, para ser representativo, o indicador deve ser considerado relevante tanto pelos tomadores de decisão quanto para a sociedade.

Os indicadores podem ser quantitativos ou qualitativos, existindo autores que defendem que os mais adequados para avaliação de experiências de desenvolvimento sustentável devem ser qualitativos, em função das limitações explícitas ou implícitas que existem em relação a indicadores numéricos. Entretanto, em alguns casos, avaliações qualitativas podem ser transformadas numa notação quantitativa (VAN BELLEN, 2002).

2.4.2 Vantagens e limitações da aplicação de indicadores de sustentabilidade

De acordo a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CSD – *Comission on Sustainable Development*), há a necessidade de criar uma base comum para que se tenha um denominador para avaliação do grau de sustentabilidade e a maioria dos indicadores existentes não é adequada para alcançar este objetivo, portanto deve-se promover a comparabilidade, a acessibilidade e a qualidade dos indicadores (VAN BELLEN, 2002).

Para Dahl (1997), dependendo da proporção e da complexidade do objeto de estudo, o desenvolvimento sustentável e a sua compreensão por meio do uso de indicadores revelam um notável desafio. A diferença entre os países, a diversidade cultural e os diferentes graus de desenvolvimento são fatores importantes para a construção dos indicadores.

A gestão de atividades e o processo decisório carecem de novas metodologias para mensurar o crescimento, e os indicadores são uma importante ferramenta neste processo. Para Hardi e Barg (1997) citado por Van Bellen (2002), há múltiplos motivos para mensurar o progresso em direção à sustentabilidade, como a criação de um engajamento no uso de recursos naturais mais consciente e o comprometimento de um governo mais eficiente em relação à sociedade e ao meio ambiente. Ainda de acordo com os autores, as medições são imprescindíveis para que a concepção de desenvolvimento sustentável seja operacionalizada.

Gallopín (1996) alega que a aplicação primordial dos indicadores de desenvolvimento sustentável é o apoio à melhoria de políticas ambientais e no processo de

tomada de decisão em variados aspectos. O nível mais elevado é o global ou internacional, neste contexto, as convenções internacionais que possuem temas específicos como clima e biodiversidade são extremamente importantes e a tarefa dos indicadores está no auxílio e influência no processo decisório. A ausência de indicadores que demonstrem a necessidade de políticas globais em temas específicos, prejudica bastante a utilização de protocolos internacionais. Sendo assim, as organizações têm a função de identificar e desenvolver indicadores apropriados e torná-los aceitáveis na comunidade mundial.

Para Jesinghaus (1999), parte das barreiras encontradas durante o processo de avaliação não estão ligadas apenas a como medir mas sim a como interpretar os dados e medidas afim de julgar sua importância para o sistema de um modo geral. Certos mecanismos de análise apenas fornecem os indicadores sem fazer uma ligação com a ação política.

Para Meadows (1998), um problema significativo em relação aos indicadores é a sua escolha, tendo em vista que a seleção de indicadores inadequados resulta em um sistema com problemas. Em relação a isto, a autora utiliza como exemplo a super agregação que acontece quando uma grande quantidade informações são condensadas em um único índice, podendo acarretar em mensagens não interpretáveis, como é o caso do Produto Interno Bruto (PIB), que utiliza fluxos positivos e negativos de dinheiro em um único índice.

De acordo com Van Bellen (2002), no que tange às limitações metodológicas, alguns elementos podem ser ressaltados: a irregular disponibilidade de dados referentes à sustentabilidade, as técnicas analíticas que em grande parte não estão adequadas e a dificuldade para a comparabilidade dos dados. Outra dificuldade a ser ressaltada refere-se aos limites de recursos humanos, financeiros e de tempo para mensuração dentro de projetos de avaliação de sustentabilidade.

2.5 Sistemas de indicadores relacionados ao Desenvolvimento Sustentável

2.5.1 Aspectos gerais

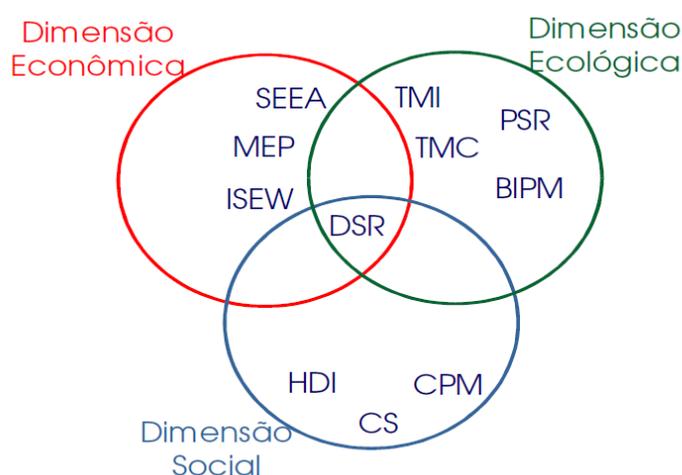
Em qualquer projeto de avaliação, uma das principais tarefas é a definição de um sistema com o objetivo de determinar e clarificar o que vai ser medido e o que se espera da medida. Um sistema é um modelo conceitual que ajuda a selecionar e organizar questões que vão definir o que vai ser medido pelos indicadores (VAN BELLEN, 2002).

De acordo com Silva (2014), com o intuito de avaliar o desenvolvimento sustentável e auxiliar na análise e tomada de decisões, inúmeros sistemas de indicadores como o Indicador de Progresso Genuíno, o Índice Ambiental de Sustentabilidade, os Objetivos do Milênio, entre outros, foram criados. Tais sistemas são utilizados para analisar a formulação de políticas públicas ligadas às atividades de programação e gestão pública nas esferas governamentais da União, Estados e Municípios.

Van Bellen (2002) explica que, nos dias atuais, a maior fonte de indicadores ambientais são as publicações da OECD (*Organization for Economical Cooperation and Development*), que fornecem um mecanismo para monitoramento do progresso ambiental para os países que fazem parte desta instituição. O grupo de indicadores elaborados por essa organização é limitado em tamanho porém abrange uma grande área de questões ambientais. Com esse trabalho, a OECD visa rastrear o progresso ambiental e fazer uma integração entre preocupações ambientais, políticas públicas e política econômica.

A figura 2 demonstra alguns dos sistemas mais conhecidos para avaliação de desenvolvimento sustentável e as diferentes dimensões onde atuam. Cada um possui aspectos únicos e mostra-se mais apropriado para uma determinada realidade.

Figura 2 – Sistemas de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Van Bellen (2002).

No qual:

BIPM: *Biodiversity Indicators for Policy Makers* (Indicadores de Biodiversidade para Tomadores de Decisões)

CS: *Compass of Sustainability* (Compasso de Sustentabilidade)

CPM: *Capability Poverty Measure* (Capacidade de Medida de Pobreza)

DSR: *Driving Force-State-Response* (Força motriz/Estado/Resposta)

HDI: *Human Development Index* (Índice de Desenvolvimento Humano)

ISEW: *Index of Sustainable Economic Welfare* (Índice de Sustentabilidade de bem-estar econômico)

MEP: *Monitoring Environmental Progress* (Monitoramento do Progresso Ambiental)

PSR: *Pressure-State-Response* (Pressão/Estado/Resposta)

SEEA: *System of Integrated Environmental and Economic Accounting* (Sistema Ambiental Integrado e Conta Econômica)

TMC: *Total Material Consumption* (Total de Material Consumido)

TMI: *Total Material Input* (Total de Entrada de Material)

2.5.2 Ferramentas para avaliação do Desenvolvimento Sustentável

Há diversas ferramentas que procuram avaliar o grau de sustentabilidade do desenvolvimento. Este trabalho irá explicitar sobre as três consideradas mais relevantes na concepção de Van Bellen (2002).

2.5.2.1 Método da Pegada Ecológica (*Ecological Footprint Method*)

De acordo com Van Bellen (2002), a ferramenta representa o espaço ecológico correspondente para sustentar um determinado sistema ou unidade. Esta técnica é considerada tanto analítica e educacional, tendo em vista que ela não só analisa a sustentabilidade das atividades humanas, como também contribui para a construção de consciência pública a respeito dos problemas ambientais e auxilia no processo decisório.

Ainda de acordo com o autor, trata-se uma ferramenta que transforma o consumo de matéria-prima e a produção de dejetos, de um sistema econômico ou população humana, em área correspondente de terra ou água produtiva. O método não procura definir a população para uma determinada área geográfica em função da pressão sobre o sistema, mas, sim, calcular a área requerida por uma população de um determinado sistema para que esta população se mantenha indefinidamente.

A estrutura da abordagem é feita da seguinte maneira: primeiro é calculado a média anual de consumo de itens particulares de dados agregados, nacionais ou regionais, por

meio da divisão do consumo total pelo tamanho da população. O passo seguinte é determinar, ou estimar, a área apropriada *per capita* para a produção de cada um dos principais itens de consumo. A área do *Ecological Footprint* média por pessoa é calculada pelo somatório das áreas de ecossistema apropriadas por cada item de consumo de bens ou serviços. No final, a área total apropriada é obtida através da área média apropriada multiplicada pelo tamanho da população total (VAN BELLEN, 2002).

2.5.2.2 Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*)

Hardi e Semple (2000) afirmam que o termo *Dashboard of Sustainability* ou Painel de Sustentabilidade é uma expressão que faz referência ao conjunto de instrumentos e controles situados abaixo do para-brisa de um veículo. O *International Institute for Sustainable Development* (IISD) é o responsável pela coordenação do desenvolvimento do sistema e possui a principal fonte de informação sobre o mesmo.

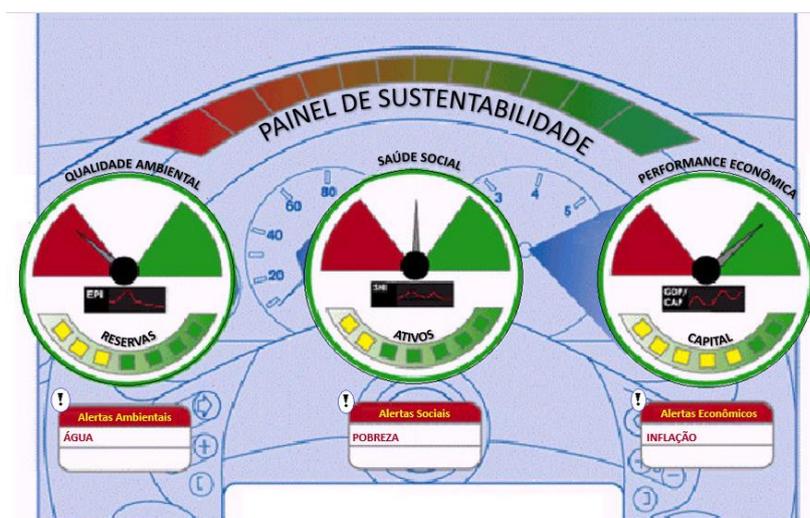
Sendo empregado em aproximadamente 200 países, segundo Hardi e Jesinghaus (2002), o método retrata as imposições da Agenda 21. Trata-se de uma ferramenta disponibilizada on-line de apresentação atrativa e concisa da realidade capaz de chamar a atenção do público-alvo.

Ainda de acordo com Hardi e Jesinghaus (2002), a estrutura do método engloba as seguintes dimensões divididas entre 60 indicadores:

- 1) Social: equidade, saúde, segurança, educação, habitação e população;
- 2) Econômica: estrutura e padrões de consumo e de produção;
- 3) Ambiental: solo, ar, águas e biodiversidade.

Como mostra na figura 3, cada mostrador possui um ponteiro que mostra o valor atual da performance do sistema, um gráfico que indica as mudanças da performance em relação ao tempo, e um aferidor que mostra a quantidade restante de certos recursos críticos. Abaixo de cada mostrador existe uma luz de alerta, as quais são disparadas quando há uma extrapolação dos níveis limites ou ocorre uma mudança muito rápida no sistema com o intuito de chamar a atenção para o indicador (BENETTI, 2006).

Figura 3 – Painel de Sustentabilidade



Fonte: traduzido de Van Bellen (2002), adaptado de Hardi e Zdan. (2000)

2.5.2.3 Barômetro de Sustentabilidade (*Barometer of Sustainability*)

De acordo com Prescott-Allen (2001), a ferramenta de mensuração chamada de Barômetro da Sustentabilidade foi desenvolvida como um modelo sistemático orientado aos seus usuários com o intuito de medir a sustentabilidade. É destinado às agências governamentais e não governamentais, aos tomadores de decisão e às pessoas envolvidas com questões relativas ao desenvolvimento sustentável em qualquer nível do sistema.

O Barômetro de Sustentabilidade consiste em uma ferramenta para a combinação de indicadores e mostra seus resultados por meio de índices. Estes índices são apresentados por meio de uma representação gráfica, procurando facilitar a compreensão e dar um quadro geral do estado do meio ambiente e da sociedade (VAN BELLEN, 2002).

Cada indicador emite um aviso e quanto mais indicadores forem utilizados mais avisos poderão ser observados. Esta ferramenta procura avaliar o progresso em direção à sustentabilidade através da integração de indicadores biofísicos e de saúde social, sendo assim, apenas através da combinação dos indicadores é possível se obter uma visão geral do estado da sociedade e do meio ambiente. A ferramenta de avaliação é uma combinação do bem-estar humano e do ecossistema, sendo que cada um deles é mensurado individualmente por seus respectivos índices. Os indicadores para formar os índices são escolhidos apenas se puderem ser definidos em termos numéricos (BOSSSEL, 1999).

2.5.2.4 Análise comparativa dos Indicadores de Sustentabilidade

Diante do que foi exposto nos tópicos anteriores, Van Bellen (2002) elaborou um resumo que pondera as características mais significativas das ferramentas a fim de verificar qual é mais proficiente no âmbito da avaliação do desenvolvimento sustentável. Este quadro está retratado abaixo:

Quadro 1 – Análise comparativa dos Indicadores de Sustentabilidade

Categoria de Análise	Método da Pegada Ecológica	Painel de Sustentabilidade	Barômetro de Sustentabilidade
1 – Escopo	Ecológico	Ecológico Social Econômico Institucional	Ecológico Social
2 – Esfera	Global Continental Nacional Regional Local Organizacional Individual	Continental Nacional Regional Local Organizacional	Global Continental Nacional Regional Local
3 – Dados			
Tipologia	Quantitativo	Quantitativo	Quantitativo
Agregação	Altamente agregado	Altamente agregado	Altamente agregado
4 – Participação	Abordagem <i>top-down</i>	Abordagem mista	Abordagem mista
5 - Interface			
Complexidade	Elevada	Mediana	Mediana
Apresentação	Simples	Simples Recursos Visuais	Simples Recursos Visuais
Abertura	Reduzida - ↔	Mediana - ↑	Mediana - ↓
Potencial Educativo	Forte impacto sobre público alvo Ênfase na dependência dos recursos naturais	Maior impacto sobre tomadores de decisão Representação visual	Maior impacto sobre tomadores de decisão Representação visual

Fonte: adaptado de Van Bellen (2002).

2.6 Construção de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

2.6.1 Princípios de Bellagio

De acordo com Hardi e Zdan (1997), em 1996 um grupo de profissionais se reuniu em Bellagio, na Itália, para conferir os dados e as iniciativas existentes sobre sustentabilidade, resumindo a percepção acerca dos seus principais aspectos. O resultado foi o documento conhecido como os Princípios de Bellagio, os quais são definidos como um guia para verificação de um processo, abrangendo as etapas de escolha e projeto de indicadores, a sua interpretação e a comunicação de resultados e são detalhados abaixo no quadro 2.

Quadro 2– Princípios de Bellagio

1- GUIA DE VISÃO E METAS

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Ser guiada por uma visão clara do que seja desenvolvimento sustentável e das metas que definam esta visão.

2- PERSPECTIVA HOLÍSTICA

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Incluir uma revisão do sistema todo e de suas partes.
- Considerar o bem-estar dos subsistemas ecológico, social e econômico, seu estado atual, bem como sua direção e sua taxa de mudança, de seus componentes, e a interação entre as suas partes.
- Considerar as consequências positivas e negativas da atividade humana de um modo a refletir os custos e benefícios para os sistemas ecológico e humano, em termos monetários e não monetários.

3- ELEMENTOS ESSENCIAIS

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Considerar a equidade e a disparidade dentro da população atual e entre as gerações presentes e futuras, lidando com a utilização de recursos, superconsumo e pobreza, direitos humanos e acessos a serviços.
- Considerar as condições ecológicas das quais a vida depende.
- Considerar o desenvolvimento econômico e outros aspectos que não são oferecidos pelo mercado e contribuem para o bem-estar social e humano.

4- ESCOPO ADEQUADO

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Adotar um horizonte de tempo suficientemente longo para abranger as escalas de tempo humana e dos ecossistemas atendendo às necessidades das futuras gerações, bem como da geração presente em termos de processo de tomada de decisão em curto prazo.
- Definir o espaço de estudo para abranger não apenas impactos locais, mas, também, impactos de longa distância sobre pessoas e ecossistemas.
- Construir um histórico das condições presentes e passadas para antecipar futuras condições.

5- FOCO PRÁTICO

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve ser baseada em:

- Um sistema organizado que relacione as visões e metas dos indicadores e os critérios de avaliação.
- Um número limitado de questões-chave para análise.
- Um número limitado de indicadores ou combinação de indicadores para fornecer um sinal claro do progresso.
- Na padronização das medidas quando possível para permitir comparações.
- Na comparação dos valores dos indicadores com as metas, valores de referência, padrão mínimo e tendências.

6- ABERTURA / TRANSPARÊNCIA

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Construir os dados e indicadores de modo que sejam acessíveis ao público.
- Tornar explícitos todos os julgamentos, suposições e incertezas nos dados e nas interpretações.

7- COMUNICAÇÃO EFETIVA

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Ser projetada para atender às necessidades do público e do grupo de usuários.
- Ser feita de uma forma que os indicadores e as ferramentas estimulem e engajem os tomadores de decisão.
- Procurar a simplicidade na estrutura do sistema e utilizar linguagem clara e simples.

8- AMPLA PARTICIPAÇÃO

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Obter ampla representação do público: profissional, técnico e comunitário, incluindo participação de jovens, mulheres e indígenas para garantir o reconhecimento dos valores, que são diversos e dinâmicos.
- Garantir a participação dos tomadores de decisão para assegurar uma forte ligação na adoção de políticas e nos resultados da ação.

9- AVALIAÇÃO CONSTANTE

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Desenvolver a capacidade de repetidas medidas para determinar tendências.
- Ser interativa, adaptativa e responsiva às mudanças, porque os sistemas são complexos e se alteram frequentemente.
- Ajustar as metas, sistemas e indicadores com os insights decorrentes do processo.
- Promover o desenvolvimento do aprendizado coletivo e o feedback necessário para a tomada de decisão.

10- CAPACIDADE INSTITUCIONAL

A continuidade na avaliação rumo ao desenvolvimento sustentável deve ser assegurada por:

- Delegação clara de responsabilidade e provimento de suporte constante no processo de tomada de decisão.

- Provimento de capacidade institucional para a coleta de dados, sua manutenção e documentação.
- Apoio ao desenvolvimento da capacitação local de avaliação.

Fonte: Van Bellen (2002), traduzido de Hardi e Zdan (1997).

Segundo Hardi e Zdan (1997), estes dez princípios são utilizados como um guia para mensurar e aprimorar a escolha, o uso, a interpretação e a comunicação dos indicadores. Estes princípios foram concebidos com o intuito de serem utilizados na implementação de projetos de avaliação de desenvolvimento em grupos comunitários, organizações não-governamentais, corporações, governo e instituições internacionais.

2.6.2 *Formulação do Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável (IPDS)*

Diante do que foi exposto até o momento, observa-se que há uma vasta gama de sistemas e indicadores disponíveis para a mensuração do desenvolvimento sustentável e suas diversas abordagens. Entretanto, nenhum dos que foi citado está em conformidade com o objetivo deste trabalho, que é mensurar a sustentabilidade de uma região específica perante suas quatro dimensões principais (social, econômico, ambiental e institucional). Algumas das razões que inviabilizaram a utilização dos sistemas de indicadores mencionados referem-se à elevada aglomeração de dados necessários para a formulação do índice e a ausência de informações específicas referentes a pequenas regiões, como os municípios, pois parte desses índices estão relacionados a grandes proporções, como os países.

Dessa forma, será elaborado um índice próprio, utilizando como base os Princípios de Bellagio, chamado Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável. Este índice foi utilizado na dissertação de Aderaldo (2012), a qual será utilizada como modelo.

Primeiramente, de acordo com Aderaldo (2012), devem ser selecionados os indicadores para a confecção do IPDS segundo suas dimensões e os Princípios de Bellagio, conforme os objetivos do estudo. Após a seleção, torna-se necessário padronizar os valores pesquisados a fim de torna-los adimensionais em uma escala variável de 0 (zero) a 1 (um), onde zero significa a pior situação possível e um significa a melhor situação, de acordo com a expressão abaixo:

$$I_{pji} = \frac{I_{ji} - I_{jr}}{I_{jm} - I_{jr}} \quad (1)$$

Sendo:

I_{pji} = Valor padronizado do indicador j no i -ésimo município;

I_{ji} = Valor do indicador j no i -ésimo município;

I_{jr} = Valor do indicador j no município em pior situação relativo aos demais; e

I_{jm} = Valor do indicador j no município em melhor situação relativo aos demais.

Para o cálculo dos subíndices, de acordo com a bibliografia de Hair *et al* (2005), utiliza-se a expressão abaixo:

$$I_{wi} = \frac{1}{n * \Sigma I_{pji}} \quad (2)$$

Sendo:

I_{wi} = Índice no i -ésimo município da Região Metropolitana de Fortaleza, correspondente a dimensão w ;

i = municípios da Região Metropolitana de Fortaleza (1, ..., 19);

j = indicadores analisados (1, ..., n) na dimensão w ; e

w = dimensão de sustentabilidade (1, ..., 4).

Assim, calculam-se os índices para cada município e, para obter um panorama geral da região, faz-se a média aritmética dos índices dos municípios inseridos. Os índices calculados assumem valores compreendidos de zero a um. Optou-se por estabelecer o seguinte critério de classificação, conforme Parente, Khan e Lima (2011):

- a) Baixo nível de desenvolvimento na dimensão w : $0 \leq I_{wi} \leq 0,5$
- b) Médio nível de desenvolvimento na dimensão w : $0,5 \leq I_{wi} \leq 0,8$
- c) Alto nível de desenvolvimento na dimensão w : $0,8 \leq I_{wi} \leq 1$

3. CARACTERIZAÇÃO DAS REGIÕES EM ESTUDO

O capítulo em questão fará um paralelo entre as duas áreas que fazem parte deste estudo com o intuito de explicitar suas principais características, as quais serão imprescindíveis para as comparações presentes no próximo capítulo.

3.1 Incheon, Coréia do Sul

3.1.1 *Parâmetro geral*

A região do Nordeste Asiático (NEA) é um dos blocos econômicos de crescimento mais acelerado do globo. De fato, esta região caminha em direção a tornar-se o maior aglomerado do planeta até 2020, contabilizando 26% do total da produção mundial e com cerca de 40% do tráfego de contêineres. Três países – Coréia, China e Japão – constituem a força motriz para o crescimento e desenvolvimento do mundo. A Coréia do Sul funciona como o portal para o NEA, utilizando sua vantagem geográfica e econômica em termos de informação, comunicação e infraestrutura logística (BANG; PARK, 2005).

Especializada em atividades agropecuárias durante a ocupação japonesa (1905-1945) e devastada pela Guerra da Coréia (1950-1953), a Coréia do Sul era, no início dos anos 1960, um dos países mais pobres do planeta. Uma mudança drástica nas políticas relacionadas à economia nacional impulsionaram seu PIB para a 14ª posição no ranking mundial em 2007 (DUCRUET; LEE; ROUSSIN, 2009).

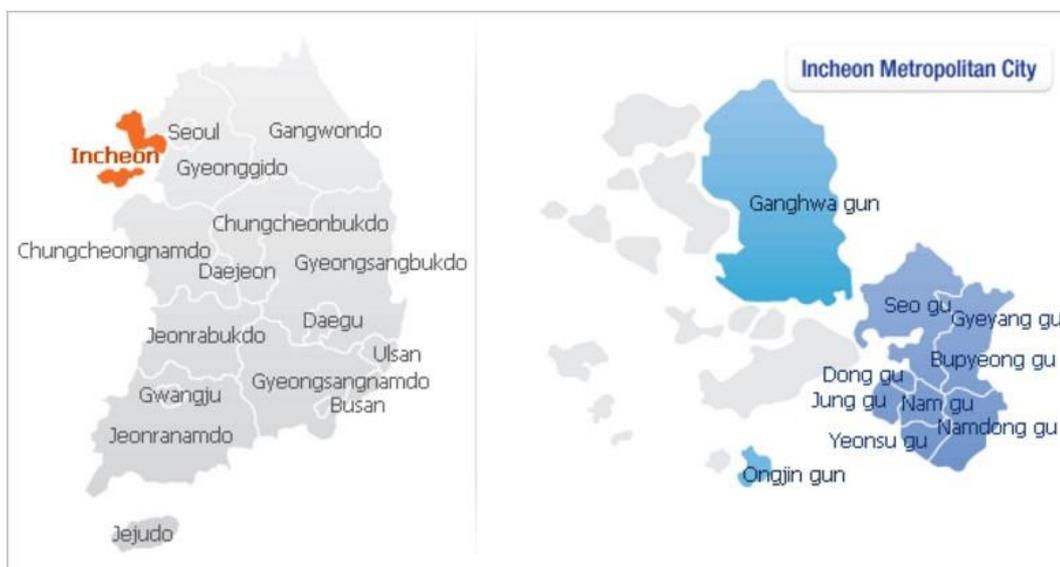
Incheon Metropolitan City é uma cidade localizada a 28km de Seul, capital do país, fazendo parte de sua região metropolitana. De acordo com dados de 2016 do Escritório Nacional de Estatística da Coréia do Sul, esta localidade possui uma área de 1.032,41km² e cerca de três milhões de habitantes.

A cidade está localizada no centro da península da República da Coréia, às margens do Mar Amarelo. Está dividida em dez áreas principais, como pode ser observado na figura 4, onde, à esquerda, está representada a região de Incheon no mapa da Coréia do Sul, e à direita, está o mapa da cidade.

Para Browning e Lee (2004), a Coréia do Sul, especificamente a área de Incheon, está evoluindo com o fito de se tornar o *hub* econômico do NEA como consequência de um longo planejamento de líderes governamentais, demandando o estabelecimento de um eficiente sistema logístico, o que inclui fornecer mais leitos para contêineres a fim de suportar

o crescimento do tráfego de carga e aço entre a costa sul do país e a área de Seul, bem como proporcionar capacidade para atender a demanda de navios carregando contêineres entre a Coreia e outros destinos próximos à região.

Figura 4 – Cidade de Incheon



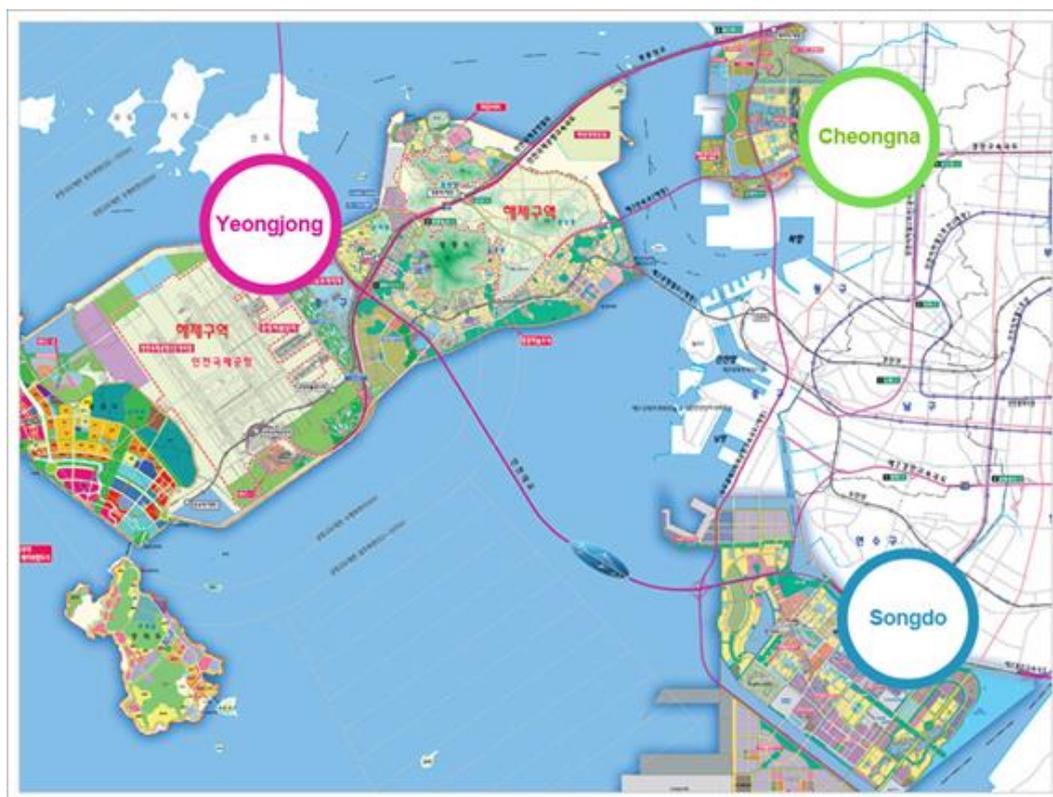
Fonte: site de Incheon Metropolitan City¹

Ainda em conformidade com Browning e Lee (2004), a região de Incheon é composta por três zonas econômicas francas, incluindo um parque industrial costeiro, um parque logístico que possui uma zona livre de impostos, e a nova cidade de Songdo.

De acordo com Bang e Park (2005), a *Incheon Free Economic Zone* (IFEZ) ou Zona Econômica Franca de Incheon, inclui a cidade inteligente de Songdo e as áreas de Yeongjong e Cheongna. A localidade de Yeongjong detém uma base aérea logística, incluindo o Aeroporto Internacional de Incheon e a área portuária adjacente, um terminal internacional de cargas, e um parque industrial. O território de Songdo é voltado para os negócios internacionais e tecnológicos, possuindo as sedes de diversas multinacionais da Ásia e companhias globais relacionadas à tecnologia da informação e biotecnologia. Por fim, a área de Cheongna é definida como o novo berço do entretenimento e das finanças internacionais, pois abriga um complexo de esportes e lazer, um parque temático e outras instalações recreativas. A localização dessas áreas está exposta na figura 5.

¹ Disponível em <<https://english.incheon.go.kr/articles/6139>>. Acessado em Out. 2017.

Figura 5 – Zona Econômica Franca de Incheon



Fonte: site de Incheon Free Economic Zone²

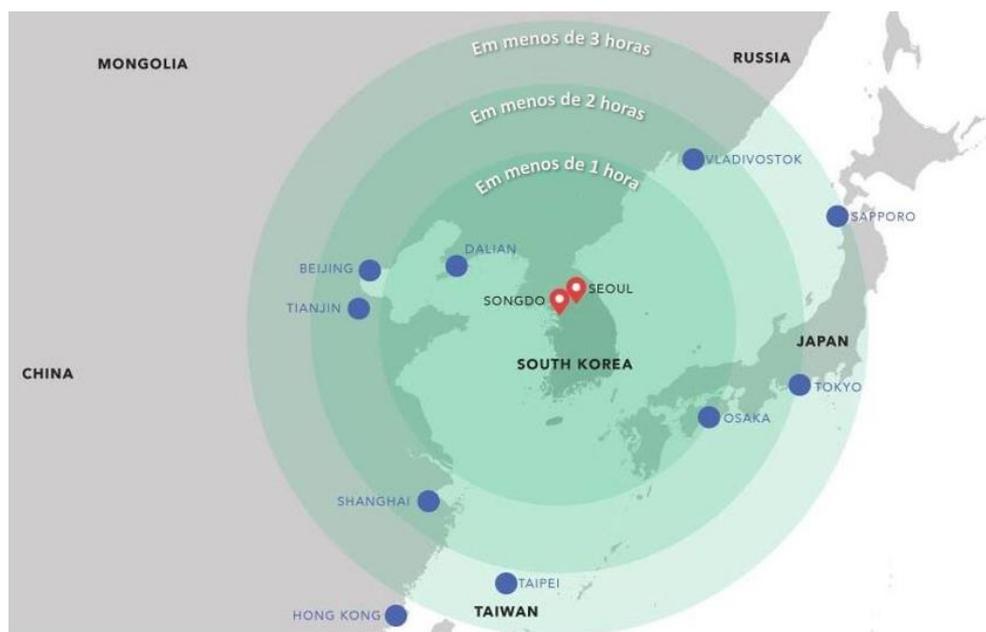
De acordo com Incheon *Free Economic Zone* (2017), podem ser listadas cinco vantagens competitivas dessa região:

- a) Excelente localização: a área está situada na zona central da economia do NEA, o qual corresponde a 1/5 da economia global, incluindo países importantes economicamente, como China, Japão, Hong Kong e Rússia. Cerca de dois bilhões de pessoas estão a apenas três horas de voo de distância de Incheon, incluindo 61 cidades com mais de um milhão de habitantes. A ilustração desse fato está na figura 6;
- b) Eficiente distribuição do tráfego: IFEZ é equipado com uma exemplar infraestrutura de escoamento. O Aeroporto Internacional de Incheon, o qual é eleito número um do mundo há oito anos seguidos, foi ranqueado em primeiro lugar no quesito serviço aéreo e segundo lugar no planeta em transporte internacional de cargas. O Porto de Incheon possui modernos terminais inteligentes e está presenciando um rápido crescimento de movimentação de cargas marítimas (15% de crescimento anual nos últimos 10 anos);

² Disponível em <<https://www.ifez.go.kr/eng/en/m1/ifez/screen.do>>. Acessado em Out. 2017.

- c) Mão de obra de superior qualidade: devido à sua localização na região metropolitana de Seul, próxima às melhores universidades do país, a IFEZ possui um elevado padrão de recursos humanos disponíveis nas áreas de tecnologia da informação, biotecnologia e nanotecnologia;
- d) Melhor ambiente de negócios: as corporações estabelecidas na região recebem um suporte ativo da prefeitura da cidade de Incheon, como auxílios financeiros, modelos de desenvolvimento customizados, redução da tributação, desburocratização para investidores internacionais, entre outros;
- e) Elevada qualidade de vida: foi construída uma infraestrutura com padrões cosmopolitas a fim de atrair indivíduos de qualquer parte do mundo, possuindo escolas e hospitais internacionais, complexos residenciais para estrangeiros, inúmeros shopping centers e regiões para lazer.

Figura 6 – Localização estratégica da Zona Econômica Franca de Incheon



Fonte: traduzido do site Songdo IBD³

3.1.2 Cidade Inteligente de Songdo

Dentre as três áreas previamente citadas, o foco principal consiste em *New Songdo City* ou a nova cidade de Songdo, devido ao predomínio de investimentos internacionais que foram realizados. A localidade consiste em uma zona de comércio

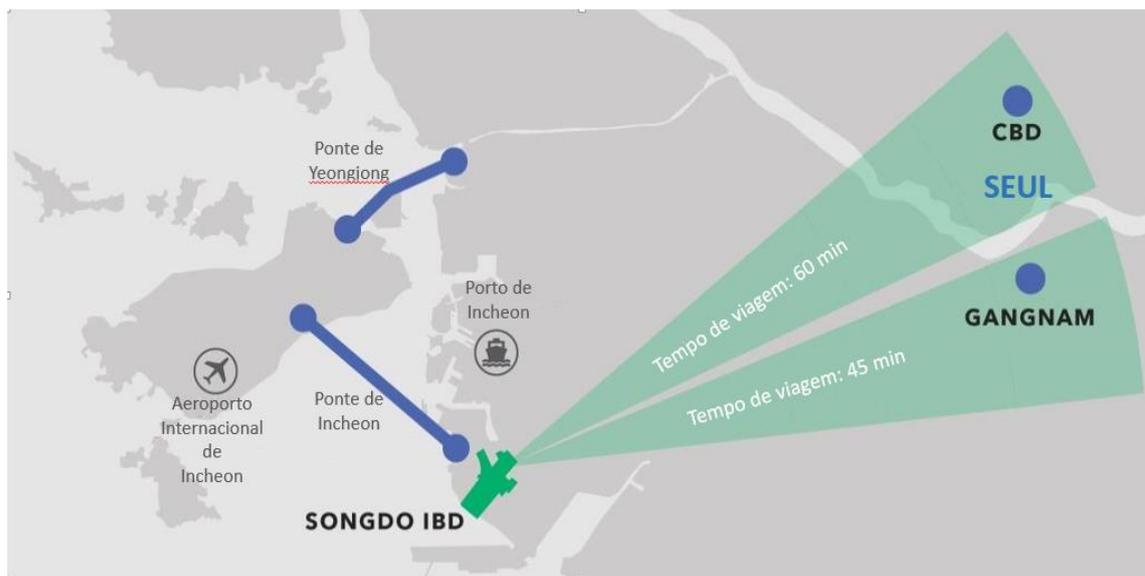
³ Disponível em <<http://songdoibd.com/about/>>. Acessado em Out. 2017.

internacional desenhada para ser sustentável e tecnológica, abrange uma área de 607 hectares e está localizada a 64km de distância do sudoeste de Seul. A região conecta-se ao Aeroporto Internacional de Incheon por meio da maior ponte construída na Coreia do Sul, a qual possui cerca de 20km de extensão, como pode ser observado na figura 7 (WHITMAN *et al.*, 2008).

Ainda de acordo com Whitman *et al.* (2008), Songdo é fruto de um investimento realizado pelo Governo Coreano em parceria com empresas privadas, como a americana *Gale International* e a coreana *POSCO Engineering & Construction*.

Assim como o Aeroporto Internacional de Incheon, Songdo também foi construída em terras recuperadas do mar. A região é considerada um distrito de negócios internacionais e foi projetada para oferecer um sistema de informações via conexão Wi-Fi onipresente. O distrito abriga uma significativa quantidade de parques e atrações naturais, fugindo dos padrões coreanos para grandes cidades (ANDERSON, 2015).

Figura 7– Localização de Songdo em relação à Seul, ao Porto e ao Aeroporto de Incheon



Fonte: traduzido do site Songdo IBD⁴

Para Anderson (2015), as características consideradas “verdes” na região e que a diferenciam do resto da Coreia do Sul incluem o foco na sustentabilidade com ênfase na reciclagem, com o reaproveitamento de 75% dos resíduos gerados pelos prédios, um centralizado sistema pneumático para coleta de lixo, reciclagem da água da chuva para a irrigação, e uso de água do mar para abastecer um canal dentro do *Central Park*.

⁴ Disponível em <<http://songdoibd.com/about/>>. Acessado em Out. 2017.

De acordo com Anthopoulos (2017), dentro dos limites dessa região, a *Samsung* opera um sistema de coleta inteligente de resíduos, no qual há uma rede de canos para o escoamento de lixo partindo diretamente dos prédios, onde ele é processado e retornado na forma de eletricidade e água aquecida. Para Songdo IBD (2017), devido a essas e outras razões, a região foi escolhida em 2012 para ser a sede do *Green Climate Fund* (GCF) ou Fundo Verde do Clima e já recebeu alguns certificados LEED™ (*Leadership in Energy and Environmental Design*), que consiste em uma certificação para construções sustentáveis concedida pela organização não governamental americana *U. S. Green Building Council*.

3.1.3 Modelo “Pentaport”

A área de Incheon está destinada a ser o *hub* econômico e logístico do NEA, a qual está equipada com o que se chama de pentaporto, que consiste em cinco portos em uma mesma zona: Aeroporto Internacional de Incheon, Porto Marítimo de Incheon, um porto de lazer, um porto tecnológico e um porto de negócios. Assim, o aeroporto foi projetado para ser o aeroporto *hub* da Ásia e o porto é o portão de entrada para a Região Metropolitana de Seul e províncias centrais da região do Mar Amarelo (BROWNING; LEE, 2004).

Miller e Kim (2004) completam que o conceito de pentaporto mantém as estruturas convencionais de porto marítimo e aeroporto, porém adiciona as funções de porto de negócios, porto tecnológico e enfatiza a função porto de lazer, destacados na figura 8.

Figura 8 – Componentes do modelo “Pentaport”



Fonte: traduzido e adaptado de Miller e Kim (2004)

De acordo com Chang (2003), o “*Pentaport*” oferece o conceito e a abordagem mais avançada de desenvolvimento regional, interligando diferentes modos e aglomerados de empresas futurísticas, através de avançados meios de telecomunicações em um único local.

Browning (2003) completa que essa abordagem possui um efeito holístico, o que comprova a teoria econômica que afirma que sistemas de transporte melhorados juntamente com um aglomerado de negócios, educação, pesquisa, lazer e outras atividades podem facilitar o comércio e o crescimento econômico em uma determinada região.

3.1.3.1 Aeroporto

Miller e Kim (2004) afirmam que o Aeroporto Internacional de Incheon foi inaugurado em 2001 com duas pistas de decolagem e 60 vagas de estacionamento para aeronaves e irá ser expandido em fases com o intuito de suportar, anualmente, 530.000 voos, 100 milhões de passageiros, e 7 milhões de toneladas de carga até 2020.

A demanda pelo transporte intermodal aéreo e marítimo está expandindo entre as cidades costeiras da China e Incheon, contribuindo substancialmente para o papel do Aeroporto Internacional de Incheon como um *hub* logístico. Devido às companhias aéreas internacionais chinesas não serem bem estabelecidas, grande parte das cargas provenientes do país são enviadas para os portos de Incheon e depois, transferidas para o aeroporto para serem distribuídas globalmente (LEE; YANG, 2003).

Ainda de acordo com Lee e Yang (2003), algumas vantagens competitivas do Aeroporto Internacional de Incheon podem ser citadas:

- a) Mudanças no ambiente da logística internacional: o Nordeste Asiático, incluindo a Coreia do Sul, China, parte da Rússia e Japão são reconhecidos como um bloco econômico com elevado potencial de crescimento. Dessa forma, a demanda por transporte aéreo de carga também aumentou. A demanda na Coreia e no resto da Ásia está em expansão mais rápida do que em outros mercados internacionais e, entre as cidades asiáticas, Seul registrou o maior crescimento (81,2%) entre os anos de 1990 e 2000;
- b) Potencial do Aeroporto Internacional de Incheon como um *hub*: o aeroporto oferece infraestrutura de *hub* devido, dentre diversas razões, à sua localização que interliga as rotas intercontinentais e os mercados da China e do Japão e ao

fato de as companhias aéreas preferirem estabelecer-se em países com uma forte economia com o intuito de possuírem uma base sólida ao seu tráfego.

3.1.3.2 Porto Marítimo

Incheon está se desenvolvendo no principal porto alimentador de rotas internacionais, criando uma ligação com Busan e Gwangyang (os dois maiores portos da Coreia do Sul) e com uma gama de portos chineses situados no Mar Amarelo. Além disso, Incheon está estrategicamente posicionada para impulsionar o transbordo de mercadorias de e para a China, particularmente pelo estabelecimento de eficientes rotas denominadas *Short Sea Shipping* (SSS) ou transporte marítimo a curtas distâncias (CHANG, 2003).

A região do Mar Amarelo é um excelente motor econômico que contém uma vasta população com importantes cidades e complexos industriais localizados nos litorais da Coreia e da China. Para a este último, o Mar Amarelo funciona como uma ponte para o NEA e o resto do mundo. O mar também é uma importante rota aquática para os negócios entre a Coreia, a China e o Sudeste Asiático, bem como uma maneira para conectar-se com ferrovias que destinam-se à Europa (BROWNING; LEE, 2004).

Para Miller e Kim (2004), o Porto Marítimo e o Porto de Lazer de Incheon podem prosperar em conjunto. Partes desse território estão sendo reconfigurados para o desenvolvimento de marinas, parques na praia, calçadões, restaurantes de frutos do mar, e negócios turísticos relacionados, sendo assim, um considerável número de visitantes domésticos e internacionais estão sendo atraídos para a orla da cidade. Certamente, um porto marítimo limpo é um pré-requisito para a viabilidade de um porto de lazer na localidade.

3.1.3.3 Porto de Negócios

De acordo com Chang (2003), uma estratégia tripla foi elaborada para o porto de negócios. Primeiro, o Ministério de Economia e Finanças da Coreia do Sul, designou os três distritos de Songdo, Cheongna e Yeongjong, como uma Zona Econômica Franca, a qual pretende aumentar os Investimentos Estrangeiros Diretos, por meio de incentivos fiscais a corporações multinacionais.

Segundo, a zona franca foi projetada para atrair diversos serviços logísticos (estiva, montagem, processamento e embalagem), fazendo um *benchmarking* com a Zona Franca de Singapura relativo ao seu emprego e serviços de valor agregado. O Aeroporto

Internacional de Incheon também foi desenvolvido para impulsionar uma gama de serviços logísticos, especialmente estiva, transporte, armazenamento, exposição, propaganda, processamento, fornecimento de peças, reparo, finanças e seguro (CHANG, 2003).

Por fim, ainda de acordo com o autor, outra estratégia chave do Ministério de Economia e Finanças é desenvolver a capacidade de recursos humanos da Coreia do Sul em logística e negócios por meio do estímulo às competências multilíngues da população. O Ministério elaborou um plano para facilitar a vida de residentes estrangeiros, estabelecendo escolas de ensino primário, fundamental e médio, incluindo cinco escolas internacionais, e três campus de prestigiadas universidades estrangeiras, como a *Inha University*.

3.1.3.4 Porto Tecnológico

A *Songdo New Town* é utilizada como uma base para negócios internacionais e indústrias que possuem como base o conhecimento, como tecnologia da informação, biotecnologia e nanotecnologia. Em 2001, a companhia americana *VaxGen* investiu 150 milhões de dólares para produzir novos produtos biotecnológicos. Em 2002, a *Gale Company*, também americana, investiu 12,7 bilhões de dólares para a construção de centros de negócios e convenções internacionais (CHANG, 2003).

De acordo com Incheon Free Economic Zone (2017), devido ao estabelecimento da *Samsung and Dong A Pharmaceutical Co. (Samsung Biologics)*, Songdo tornou-se um *hub* da indústria biológica, assegurando uma capacidade global sem precedentes para o desenvolvimento avançado de tecnologias de manufatura para a biomedicina. Além disso, *IBM, DHL, Cisco, Mitsubishi Electric e Amkor Technology* são alguns exemplos de outras companhias que foram instaladas na região.

3.1.3.5 Porto de Lazer

De acordo com Miller e Kim (2004), como um componente do Pentaporto de Incheon, o Porto de Lazer funciona como uma forma logística para mover os indivíduos pelo *hub* do NEA enquanto proporciona aos viajantes e residentes uma gama de produtos e serviços para o lazer. O desenvolvimento das amenidades do porto de lazer de Incheon requer uma multidisciplinar atenção para questões dos impactos que o turismo pode causar. Questões importantes a serem consideradas são a qualidade do meio ambiente, práticas marítimas limpas, entre outros.

Além disso, o Ministério de Economia e Finanças anunciou que 60% da área de Zona Franca será composta por parques, áreas verdes e instalações de esportes e lazer, a fim de oferecer aos residentes da região um ambiente mais atrativo (CHANG, 2003).

O desenvolvimento de um porto de lazer sustentável depende, em parte, de mudanças em algumas operações e metas do Porto de Incheon. A missão principal de portos marítimos sempre foi manusear e transportar cargas da maneira mais eficiente o possível. Atualmente, as autoridades portuárias ao redor do mundo estão se reconfigurando, a fim de oferecer suporte às iniciativas de atividades de lazer em regiões portuárias (MILLER; KIM, 2004).

3.1.4 Modelos similares existentes em outros países

Para Chang (2003), possivelmente a abordagem do “Pentaport” é única. Algumas similaridades, entretanto, podem ser vistas em outros locais. Essas áreas incluem a Grande Região de Seattle, a qual possui: portos (Seattle e Tacoma), aeroporto (*SeaTac*), instalações logísticas no *Kent/Auburn Valley*, companhias *high-tech* (*Microsoft* e *Boeing*), rápido crescimento da indústria de cruzeiros, entre outros. Outros exemplos podem ser vistos em Hong Kong, Singapura, Nova York, Roterdã e Tóquio.

Para Miller e Kim (2004), na América do Norte, uma certa quantidade de portos é especificamente relevante para o projeto do pentaporto, levando-se em consideração como as suas configurações atendem aos padrões de excelência. Essas regiões portuárias possuem uma reputação internacional não apenas por conta do comércio marítimo, mas também devido à sua estética e qualidade de vida, como nas cidades de Los Angeles, São Francisco, Baltimore, Honolulu, Boston, Vancouver, entre outras.

3.2 Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará

3.2.1 Aspectos gerais

A Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) está situada no estado brasileiro do Ceará. De acordo com estimativas do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), em 2016 a região possuía 4.019.213 habitantes, sendo a sexta região metropolitana do Brasil e está entre as 130 maiores áreas metropolitanas do mundo em termos populacionais.

A RMF era composta inicialmente por cinco cidades. A emancipação de distritos e a incorporação de novos municípios contribuíram para que a esta região chegasse aos atuais dezenove municípios mostrados na figura 9. As localidades emancipadas enquadram a região de Maracanaú, emancipada de Maranguape; Eusébio, emancipado de Aquiraz; Guaiúba e Itaitinga, emancipados de Pacatuba. Os municípios incorporados foram: São Gonçalo do Amarante, Pacajus, Horizonte, Chorozinho, Cascavel, Pindoretama, Paracuru, Paraipaba, Trairi e São Luís do Curu (BORGES, 2014).

Figura 9 – Mapa da Região Metropolitana de Fortaleza



Fonte: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE (2017)

Dentre as políticas utilizadas pelo Governo do Ceará nos últimos anos para promover o desenvolvimento econômico do Estado, destacam-se as de incentivo à industrialização, via Fundo de Desenvolvimento Industrial do Ceará (FDI), amplamente percebida pela isenção e prorrogação de impostos, com o objetivo de dar apoio à implantação, ampliação, diversificação, recuperação e modernização de estabelecimentos industriais, possibilitando um impulso econômico e industrial significativo para o Estado do Ceará, com destaque para a economia local e regional (MARTINS, 2009).

De acordo com Exame (2017), o Estado do Ceará vive um momento de atração de investimentos nacionais e internacionais por ser um importante *hub* digital no Brasil. Além disso, o estado vem se consolidando também como *hub* logístico, devido principalmente ao crescimento do complexo do Pecém. O potencial do porto e a chegada da operadora alemã *Fraport*, que irá administrar o Aeroporto Internacional de Fortaleza pelos próximos anos, expandirá as rotas aéreas a partir do Ceará, garantindo maior agilidade ao escoamento de produtos perecíveis produzidos no estado, como flores, frutas e pescados.

De acordo com Viana (2017), em uma entrevista realizada com o Embaixador da Coreia do Sul no Brasil, este afirmou que a região Nordeste apresenta um elevado potencial para atrair empresas coreanas, notadamente o estado do Ceará, devido à sua localização, a qual facilita a movimentação de cargas e as exportações e importações. Ele também declarou que a Coreia do Sul está ciente de uma área que pode receber muitos investimentos no Estado, que é a de energias renováveis.

O Embaixador reconhece que a operação da Companhia Siderúrgica no Complexo Industrial e Portuário do Pecém foi um projeto de sucesso que fez com que o Ceará e a Coreia do Sul estreitassem relações, tanto na parte de desenvolvimento econômico, como na de cooperação entre os governos (VIANA, 2017).

3.2.2 Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP)

O Complexo Industrial e Portuário do Pecém, localizado na Região Metropolitana de Fortaleza, é um projeto do governo do Estado do Ceará inaugurado em 2002. Está situado nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante a aproximadamente 60 km da capital. De acordo com CEARÁPORTOS (2017), o complexo abriga infraestrutura necessária para implantação de projetos estruturantes e dispõe de capacidade para receber navios de grande calado (até 17 metros de profundidade), atrelado a um sistema intermodal de carga e área de proteção ambiental em sua periferia. Sua localização é privilegiada para os mercados da Europa, África e Estados Unidos, uma vantagem que permite ao Terminal Portuário do Pecém ser inserido em diversas rotas internacionais.

Para Castro Filho (2009), o Porto do Pecém é do tipo *off-shore*, ou seja, afastado da praia, de modo a minimizar os danos sobre a linha do litoral. O terminal portuário conta ainda com gasoduto, usina termelétrica, energia convencional e possibilidades de utilização de formas alternativas, ferrovia, refinaria, siderúrgica, Zona de Processamento de Exportação (ZPE) e atividades industriais relacionadas.

Considerado um dos portos mais importantes do Brasil, o Terminal Portuário do Pecém é atribuído com uma colocação de notoriedade nacional nas exportações de frutas. Além disso, destaca-se também na exportação de calçados e algodão, e nas importações de ferro fundido, aço, combustíveis e óleos minerais (CEARAPORTOS, 2017).

De acordo com Exame (2017), o complexo do Pecém abriga hoje alguns dos maiores investimentos privados do Brasil, como a Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), a qual é uma *joint-venture* da mineradora brasileira Vale com as sul-coreanas *Dongkuk* e *POSCO Engineering & Construction*. Boa parte da sua produção de blocos de aço já é exportada via Porto do Pecém para países no Hemisfério Norte, como Alemanha, Estados Unidos, Reino Unido, Coréia do Sul e Taiwan.

Ainda em conformidade com Exame (2017), o complexo do Pecém abriga a única Zona de Processamento de Exportação (ZPE) atualmente em operação no Brasil, condição que tem despertado o interesse de companhias multinacionais e outras indústrias brasileiras que possuem foco na exportação. A ZPE é uma zona de livre comércio onde toda a produção conta com tributação diferenciada, como a isenção de IPI, PIS e Cofins, além da possibilidade de recebimento dos pagamentos fora do país.

A logística é outro diferencial competitivo do complexo do Pecém. Graças à localização estratégica e à sua moderna infraestrutura portuária, a movimentação de cargas no porto vem crescendo em média 25% ao ano e, atualmente, chega a 15 milhões de toneladas. Devido à sua localização privilegiada, a quatro dias de distância da África, a oito dias da Europa e a sete da costa leste dos Estados Unidos, o Ceará pode oferecer uma maior rapidez às exportações marítimas (EXAME, 2017).

Neste contexto, para Borges (2014), a relevância econômica do CIPP para São Gonçalo do Amarante cresceu vertiginosamente nos últimos anos. Em 2000, antes da inauguração do porto e do complexo industrial, a cidade possuía o décimo primeiro PIB da RMF. Em 2010, após o início das operações do porto e da instalação das primeiras indústrias, o PIB do município cresceu sensivelmente, passando a ser o quinto maior da RMF.

3.2.3 Aeroporto Internacional de Fortaleza

De acordo com dados do site do Aeroporto Internacional de Fortaleza, o terminal aéreo foi construído entre 1996 e 1998, com capacidade para receber 6,2 milhões de viajantes por ano, caracterizando-se como o principal aeroporto do Estado do Ceará. Com base em informações da Infraero, é internacionalmente considerado pequeno tanto em área quanto em

movimentação. Há ainda, no aeroporto, um Terminal de Logística de Cargas com foco nas operações de importação e exportação, sendo considerado um dos maiores da Rede Infraero no Nordeste, possuindo capacidade de armazenamento para até vinte mil toneladas, entre cargas domésticas e internacionais (STUDART, 2017).

Em 2017, o aeroporto foi leiloado à empresa alemã *Fraport*. Dentre as exigências previstas, estão melhorias imediatas na infraestrutura disponibilizada para os passageiros, além da reforma do atual terminal e término da obra adjunta, bem como aumento da única pista de pouso e decolagem (O POVO, 2017).

Segundo a Infraero (2017), o Ceará vem se firmando como um importante polo de exportação no modal aéreo em três segmentos: frutas, calçados e couro. A fruta foi o carro chefe das exportações em 2016, representando 65% do total exportado, seguindo direto para a Europa. A área de calçados representou 8,5% de todo volume exportado no mesmo ano. Em seguida, o couro, que ocupou 7% das exportações.

De acordo com O Povo (2017), Fortaleza foi escolhida para sediar o *hub* (centro de conexão de voos) da *Air France-KLM* no Nordeste. Com essa novidade, o número de voos internacionais saindo do estado deve crescer 40% nos próximos dois anos. Para atrair o *hub* para o Ceará, o Governo ofereceu dentre outros benefícios, isenção de ICMS e incentivo sobre o combustível para os voos nacionais de empresas que operam voos internacionais partindo de Fortaleza, além de apoio no marketing para divulgação do destino na Europa.

3.2.4 Cidade Inteligente (Smart City)

Em conformidade com Costa (2017), desde 2015, a primeira *smart city* (cidade inteligente) social do mundo é construída em Croatá, distrito de São Gonçalo do Amarante, localizado a 60 quilômetros de Fortaleza. O empreendimento denominado *Smart City Laguna* abrigará áreas residenciais, comerciais e industriais. A escolha da empresa que realizou o projeto pelo município de São Gonçalo do Amarante ocorreu devido a este residir em uma região com polos econômicos de elevado poder de desenvolvimento, como o Porto do Pecém, a Companhia Siderúrgica do Pecém e a Zona de Processamento e Exportação.

A *Smart City Laguna* tem como inspiração outras cidades inteligentes já existentes pelo mundo, mas traz como diferencial o conceito social de investimento, garantindo financiamento por meio de projetos como o “Minha Casa Minha Vida” e custos acessíveis, com previsão para ser concluída em 2021 (SCALIOTTI, 2017).

De acordo com Smart City Laguna (2017), podem ser citados alguns diferenciais desse projeto:

- a) Planejamento urbano e arquitetura: integra residências, comércio, um polo empresarial tecnológico e espaços públicos bem distribuídos entre áreas verdes, com vias de fácil acesso e saída, possibilitando um tráfego eficiente;
- b) Tecnologia e serviços: planeja-se que todas as áreas possuirão conexão Wi-Fi. Os moradores utilizarão um aplicativo no *smartphone*, o qual permitirá consultar o consumo de luz e água, interagir com outros moradores e utilizar serviços como bicicletas e carros compartilhados, além de verificar a qualidade do ar e da água e a disponibilidade de vagas para automóveis;
- c) Meio ambiente: o empreendimento disponibilizará a execução dos serviços de drenagem profunda, que capta e direciona as águas por meio de um sistema de tubulações subterrâneas interligadas.

3.2.5 Hub de Telecomunicações

De acordo com Diário do Nordeste (2017), está sendo construído em Fortaleza um *Data Center*, o qual deverá transformar a cidade em um *hub* de telecomunicações, contribuindo para a atração e a criação de empresas do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Sua função é de processar e armazenar dados provenientes do cabo submarino de fibra óptica *Monet*. Além deste, Fortaleza também será um dos pontos de conexão do cabo de fibra óptica submarino *SACS (Soth Atlantic Cable System)*, que interligará Fortaleza a Luanda, capital da Angola. O projeto possibilitará a conexão entre Fortaleza e Santos, São Paulo e Miami, nos Estados Unidos.

Ainda em conformidade com Diário do Nordeste (2017), em termos de infraestrutura para expandir as atividades ligadas ao setor de TIC, o Estado também conta com o Cinturão Digital do Ceará (CDC), que consiste na maior rede de cabos de fibra óptica do território cearense e uma das mais modernas e expressivas redes de computadores do Brasil. Pioneiro no país, o CDC viabiliza internet de alta qualidade a todos os órgãos públicos do Governo do Estado e possibilita as condições necessárias à implantação de projetos tecnológicos nas mais diversas áreas públicas, como telefonia, TV digital, videoconferência, telemedicina, monitoramento por câmeras, fiscalização de cargas, entre outros.

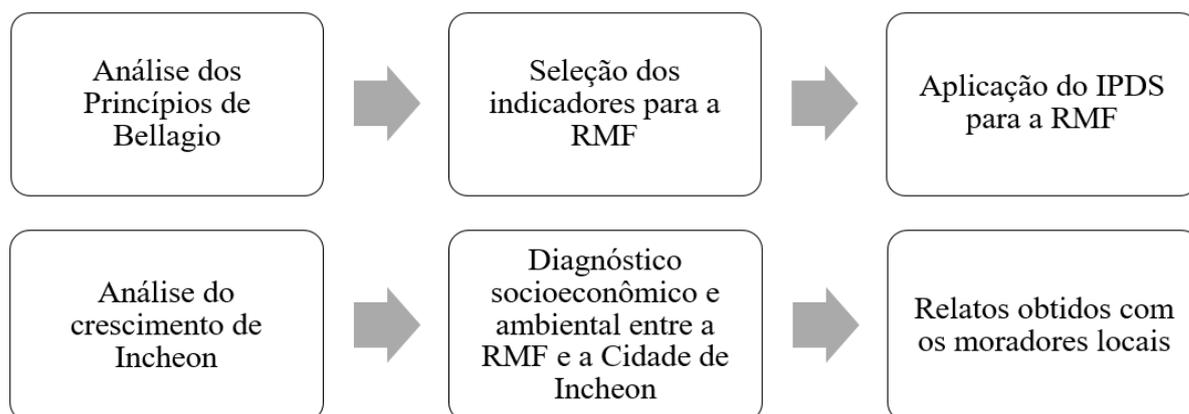
4. CÁLCULO DO IPDS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no que foi apresentado nos capítulos anteriores, esta sessão será dedicada à construção e ao cálculo do Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável da Região Metropolitana de Fortaleza e à exposição de dados referentes à área de Incheon, com o fito de realizar comparações entre as localidades e fazer um diagnóstico no âmbito das dimensões do desenvolvimento sustentável. Além disso, serão expostas as entrevistas com os moradores de ambos os locais para disponibilizar uma visão pessoal acerca do que foi retratado neste estudo.

4.1 Etapas da Pesquisa

As etapas do desenvolvimento da pesquisa estão expostas na figura 10.

Figura 10 – Etapas da Pesquisa



Fonte: Autora (2017)

Inicialmente, foi feita uma análise de alguns dos Princípios de Bellagio para alinhar a construção dos indicadores com o objetivo do trabalho. Logo após, foi feita a seleção dos indicadores das quatro dimensões da sustentabilidade para a Região Metropolitana de Fortaleza, utilizando como base o modelo elaborado por Aderaldo (2012). As fontes para a coleta de informação de cada indicador também foram detalhadas nesta seção.

No tópico seguinte, foi aplicado o Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável para a RMF e expostos os resultados, com o intuito de realizar uma avaliação crítica do desenvolvimento ocorrido na região entre os anos 2000 e 2015.

Logo após, foi confeccionado um modelo semelhante ao mencionado anteriormente, com o intuito de analisar o crescimento da Cidade de Incheon. Não foi realizado o cálculo do IPDS para a cidade, por conta de limitações do próprio método. Sendo assim, foram apenas expostos os resultados e feita uma análise.

Em seguida, foi elaborado um diagnóstico socioeconômico e ambiental entre a RMF e a Cidade de Incheon por meio da exposição de gráficos, com o intuito de propor aperfeiçoamentos nos modelos de desenvolvimento de ambas as regiões.

Por fim, foram expostos os relatos obtidos com os moradores de ambos os locais, para disponibilizar uma visão pessoal acerca do que foi retratado neste estudo.

4.2 Construção do Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável (IPDS)

4.2.1 Princípios de Bellagio

A seleção dos indicadores de sustentabilidade deste estudo seguiu os Princípios de Bellagio, os quais foram especificados no referencial teórico. Dessa forma, será apresentada uma análise dos princípios utilizados como guia para a construção do IPDS diante da perspectiva de um dos objetos de estudo: a Região Metropolitana de Fortaleza.

4.2.1.1 Princípio 01: Guia de Visões e Metas

A avaliação do desenvolvimento rumo à sustentabilidade deve:

- a) Ser guiada por uma visão clara do desenvolvimento sustentável e metas que definem essa visão: deve-se definir no que consiste o desenvolvimento sustentável e as metas que determinam este conceito. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) utiliza como guia a definição presente no Relatório *Brundtland*, que o considera como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Os indicadores de desenvolvimento sustentável do IBGE são divididos nas quatro dimensões propostas pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas: Ambiental, Social, Econômica e Institucional.

4.2.1.2 Princípio 02: Perspectiva Holística

A avaliação do desenvolvimento rumo à sustentabilidade deve:

- a) Incluir visão do sistema todo e de suas partes: este princípio fundamenta-se em uma perspectiva holística para avaliação. Para tal, o objeto de estudo (Região Metropolitana de Fortaleza) será analisado segundo as dimensões social, ambiental, econômica e institucional;
- b) Considerar o bem-estar dos subsistemas social, ecológico e econômico, seu estado atual, bem como sua direção e a taxa de mudança dos componentes e a interação entre suas partes: este ponto pressupõe que deve-se avaliar o bem-estar de todas as dimensões e suas taxas de transformação. Este critério é subjetivo, pois trata da definição sobre bem-estar, a qual ainda é considerada variável entre os indivíduos no contexto e no tempo;
- c) Considerar as consequências positivas e negativas da atividade humana de forma a refletir os custos e benefícios para os sistemas humano e ecológico, em termos monetários e não monetários: este item está aliado à própria definição de sustentabilidade, sendo uma particularidade intrínseca a todos os indicadores que se dispõem a aferir o desenvolvimento sustentável.

4.2.1.3 Princípio 03: Elementos Essenciais

A avaliação do desenvolvimento rumo à sustentabilidade deve:

- a) Considerar a equidade e a disparidade dentro da população atual e entre esta e as futuras gerações, lidando com a utilização de recursos, com o superconsumo e pobreza, direitos humanos e acesso a serviços;
- b) Considerar as condições ecológicas das quais a vida depende;
- c) Considerar o desenvolvimento econômico e outros aspectos que não são oferecidos pelo mercado e que contribuem para o bem-estar humano e social.

4.2.1.4 Princípio 04: Escopo Adequado

A avaliação do desenvolvimento rumo à sustentabilidade deve:

- a) Adotar um horizonte de tempo suficientemente longo para capturar as escalas de tempo humano e dos ecossistemas, atendendo às necessidades das futuras gerações, bem como da geração atual em termos de processo de tomada de

decisão no curto prazo: o tempo designado para análise foi o período entre 2000 e 2015, em razão de haver uma relevante quantidade de dados secundários divulgados e também porque consiste em um espaço de tempo no qual foram realizados inúmeros investimentos nos municípios;

- b) Definir o espaço de estudo para abranger não apenas impactos locais, mas também o impacto de longa distância sobre pessoas e ecossistemas;
- c) Construir um histórico das condições presentes e passadas para antecipar futuras condições: neste sentido, realizou-se entrevista com um morador local, que conviveu e acompanhou o desenvolvimento da região.

4.2.1.5 Princípio 05: Foco Prático

A avaliação do desenvolvimento rumo à sustentabilidade deve ser baseada em:

- a) Um sistema organizado que relacione as visões e as metas dos indicadores e os critérios de avaliação: no caso da RMF, consistem basicamente no desenvolvimento econômico, ambiental, institucional e social da região;
- b) Um número limitado de questões-chave para análise: neste estudo, baseiam-se no atendimento, ou não, das premissas adotadas como desenvolvimento sustentável;
- c) Um número limitado de indicadores ou combinação de indicadores para fornecer um sinal de progresso;
- d) Um padrão de medidas, quando viável, para permitir comparações;
- e) Comparação de valores dos indicadores com valores de referência e tendências.

Os princípios 06 (Abertura e Transparência); 07 (Comunicação Efetiva); 08 (Ampla Participação); 09 (Avaliação Constante); e 10 (Capacidade Institucional) não foram detalhados porque não constituem a mensuração deste trabalho, que é apenas a de formular o índice para fazer análises e comparações.

4.2.2 Seleção de Indicadores

Os indicadores para a construção do IPDS que foram selecionados possuem uma relação direta com o desenvolvimento da Região Metropolitana de Fortaleza. Além disso, a

decisão envolveu o fator temporal, utilizando dados publicados entre os anos de 2000 e 2015. Este trabalho utilizará como base para a seleção e confecção dos indicadores o modelo elaborado por Aderaldo (2012).

Pressupõe-se que o IPDS seja adequado para esta análise, pois foi confeccionado com base nas dimensões empregadas pelo IBGE, tornando-o mais semelhante da definição que o Governo considera para o desenvolvimento sustentável e utilizou como base de dados as informações concedidas pelos órgãos e entidades do poder público local.

Convém ressaltar que este estudo não fará o cálculo do IPDS para todos os municípios da RMF, pois duas cidades (Cascavel e Pindoretama) foram inseridas na região metropolitana em 2009 e outras quatro (Paracuru, Paraipaba, Trairí e São Luís do Curu) foram incluídas apenas em 2014. Sendo assim, serão calculados os índices apenas para as treze localidades que faziam parte da RMF antes do ano 2000 (Fortaleza, Caucaia, Maranguape, Maracanaú, Pacatuba, Guaiúba, Itaitinga, Eusébio, Aquiraz, Horizonte, Pacajus, Chorozinho e São Gonçalo do Amarante).

Dimensão ambiental: os indicadores elegidos para o cálculo desta dimensão possuem o intuito de destacar os aspectos ambientais relacionados à RMF, de forma a indicar políticas e ações de desenvolvimento nesta esfera, descritos no quadro 3.

Quadro 3– Indicadores da Dimensão Ambiental

INDICADOR	DESCRIÇÃO	FONTE
Área explorável utilizada/Área total (%)	Quanto maior o quociente da área explorável utilizada sobre a área total, maior a propensão à degradação do ambiente natural, pois demonstra redução na área destinada à preservação.	INCRA IBGE
Consumo de energia rural/Consumo total (%)	Razão entre a participação do consumo de energia elétrica rural municipal no consumo de energia elétrica total do município. Se esta razão for maior que um, indica que o município tem um percentual de consumo de energia rural superior ao percentual do consumo médio de energia rural do Estado.	ENEL
Valor da produção vegetal municipal/Total estadual (%)	Participação do valor da produção vegetal do município no valor da produção vegetal do Estado. Considerou-se produção vegetal a produção de lavouras e a extrativa vegetal. Acredita-se que a independência e segurança alimentar é requisito cada vez mais importante nos estudos sobre desenvolvimento.	IBGE
Valor da produção animal municipal/Total estadual (%)	Participação do valor da produção animal do município em relação ao valor da produção animal do Estado. Acredita-se que a independência e segurança alimentar é requisito cada vez mais importante nos estudos sobre desenvolvimento.	IBGE

Fonte: Adaptado de Aderaldo (2012)

Dimensão econômica: o ponto de vista tradicional de desenvolvimento dá prioridade a esta dimensão. A diferenciação em relação ao termo desenvolvimento sustentável

se dá na anteposição igualitária entre esta e as outras dimensões, como a social, ambiental e institucional. Os indicadores dessa dimensão encontram-se no quadro 4.

Quadro 4 – Indicadores da Dimensão Econômica

INDICADOR	DESCRIÇÃO	FONTE
Receita orçamentária <i>per capita</i> (R\$)	Parcela da receita orçamentária municipal destinada a cada habitante.	TCM
Arrecadação de ICMS (R\$ mil)	Receita total do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços arrecadada por cada município.	SEFAZ
Produto Interno Bruto <i>per capita</i> (R\$)	É o valor monetário dos bens e serviços finais produzidos por habitante. Destaca-se que a riqueza monetária não é, necessariamente, sinônimo de degradação ambiental, social ou institucional.	IPECE
Quantidade de indústrias	Empresas industriais ativas, segundo os municípios. As empresas industriais são constituídas por: extrativa mineral, construção civil, utilidade pública e transformação.	SEFAZ

Fonte: Adaptado de Aderaldo (2012)

Dimensão institucional: os indicadores dessa dimensão fazem referência à infraestrutura disponível e ao oferecimento de bens e serviços à população, composto por quatro aspectos explicitados no quadro 5.

Quadro 5– Indicadores da Dimensão Institucional

INDICADOR	DESCRIÇÃO	FONTE
Leitos por mil habitantes	Denota a quantidade de leitos hospitalares do Sistema Único de Saúde (SUS) disponíveis para cada grupo de mil habitantes.	SESA IBGE
Médicos por mil habitantes	Apointa o número de médicos que atendem pelo SUS para um contingente de mil habitantes.	SESA IBGE
Abastecimento de água adequado/População total (%)	Consiste no percentual da população beneficiada com água adequada em relação à população total.	SEINFRA
Domicílios com energia elétrica/ Total (%)	Participação percentual dos domicílios com energia elétrica em relação ao total de domicílios.	IBGE ENEL

Fonte: Adaptado de Aderaldo (2012)

Dimensão social: esta dimensão apresenta o intuito de mensurar o nível de desenvolvimento associado às condições sociais. Para a sua construção, utilizou-se dados acerca da utilização dos serviços nas áreas de educação, saúde, cultura e saneamento em cinco variáveis, descritas a seguir no quadro 6.

Quadro 6 – Indicadores da Dimensão Social

INDICADOR	DESCRIÇÃO	FONTE
Densidade demográfica (hab./km ²)	Quociente entre a população total e a área do município.	IBGE
Taxa de distorção idade/Série no Ensino Médio (%)	Razão percentual entre a idade apresentada pelos alunos por série e a idade estabelecida como ideal por série no Ensino Médio.	SEDUC IBGE
Taxa de escolarização no Ensino Médio (%)	Aponta a percentagem de matrículas da população de 15 a 17 anos no Ensino Médio em relação à população na mesma faixa etária.	SEDUC IBGE
Cooperativas ativas por município	Número de cooperativas ativas por município, as quais são classificadas como de atividade agropecuária, produção, infraestrutura, educacional, crédito, habitacional, consumo, mineração, trabalho, transporte, saúde, turismo e lazer.	OCEC
Bibliotecas públicas, teatros e museus	Indica a quantidade de bibliotecas públicas, teatros e museus disponíveis à população do município, ressaltando seu aspecto cultural.	SECULT

Fonte: Adaptado de Aderaldo (2012)

4.3 Resultados Obtidos

Neste tópico, procurou-se discutir e interpretar o desempenho das dimensões em escala temporal, por meio da avaliação das perspectivas ambiental, econômica, social e institucional relacionadas com o desenvolvimento da RMF durante quinze anos, tendo em vista que as conclusões que possuem base em dados oficiais consistem em uma eficaz metodologia de análise das ações efetuadas pelo Poder Público.

Dessa forma, após a elaboração dos indicadores para as quatro dimensões que integram o índice, foi feita a triagem e, posteriormente, o tratamento dos dados secundários de acordo com o método explicado no referencial teórico, referentes a alguns municípios da RMF entre os anos de 2000 e 2015. As avaliações foram desmembradas em dimensões e indicadores para tornar mais fácil a compreensão do padrão de desenvolvimento que ocorre.

4.3.1 Propensão ao Desenvolvimento Sustentável na RMF

Abaixo, encontram-se as tabelas 1 e 2 que fazem uma síntese dos índices calculados para cada dimensão nos treze municípios selecionados da RMF nos anos de 2000 e 2015. Maiores detalhes sobre os valores utilizados para os cálculos estão presentes no Apêndice 1.

Todavia, salienta-se que alguns dos indicadores podem influenciar outros, ou seja, são interdependentes. Além disso, devido ao fato do IPDS ter sido calculado pela média

aritmética para cada dimensão, alguns municípios apresentaram valores discrepantes, sendo assim, o resultado final do índice pode ter sido desviado e não ser condizente com parte dos dados utilizados.

Tabela 1 - Propensão ao Desenvolvimento Sustentável da RMF em 2000

Municípios	IPDS	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking
		IPDS	Ambiental	IA	Econômico	IE	Institucional	II	Social	IS
Aquiraz	0,32	7	0,64	1	0,11	9	0,40	10	0,14	13
Caucaia	0,34	5	0,48	4	0,06	11	0,59	5	0,22	8
Chorozinho	0,26	11	0,37	6	0,15	7	0,27	12	0,25	4
Eusébio	0,32	6	0,15	12	0,51	2	0,42	9	0,22	7
Fortaleza	0,71	1	0,32	8	0,75	1	0,95	1	0,80	1
Guaiúba	0,30	9	0,29	10	0,12	8	0,52	6	0,27	3
Horizonte	0,28	10	0,36	7	0,36	4	0,20	13	0,22	9
Itaitinga	0,23	12	0,30	9	0,08	10	0,32	11	0,21	10
Maracanaú	0,42	2	0,18	11	0,41	3	0,78	2	0,31	2
Maranguape	0,32	8	0,52	3	0,05	12	0,52	7	0,20	11
Pacajus	0,38	4	0,43	5	0,20	5	0,66	4	0,22	6
Pacatuba	0,22	13	0,09	13	0,04	13	0,51	8	0,24	5
S. G. do Amarante	0,41	3	0,61	2	0,17	6	0,67	3	0,19	12
RMF	0,35		0,36		0,23		0,52		0,27	

Fonte: Autora (2017)

Tabela 2 - Propensão ao Desenvolvimento Sustentável da RMF em 2015

Municípios	IPDS	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking	Índice	Ranking
		IPDS	Ambiental	IA	Econômico	IE	Institucional	II	Social	IS
Aquiraz	0,44	3	0,69	2	0,17	6	0,60	6	0,31	3
Caucaia	0,24	11	0,28	9	0,10	7	0,36	11	0,20	8
Chorozinho	0,37	6	0,70	1	0,07	10	0,47	9	0,27	6
Eusébio	0,44	4	0,32	8	0,49	2	0,70	3	0,26	7
Fortaleza	0,62	1	0,03	13	0,66	1	0,89	1	0,90	1
Guaiúba	0,25	10	0,44	6	0,04	12	0,38	10	0,15	12
Horizonte	0,39	5	0,56	5	0,22	5	0,50	7	0,29	5
Itaitinga	0,32	9	0,23	11	0,09	8	0,65	5	0,29	4
Maracanaú	0,36	7	0,12	12	0,32	4	0,65	4	0,36	2
Maranguape	0,21	12	0,32	7	0,03	13	0,30	13	0,20	9
Pacajus	0,34	8	0,60	3	0,07	9	0,48	8	0,20	10
Pacatuba	0,19	13	0,24	10	0,05	11	0,33	12	0,15	13
S. G. do Amarante	0,47	2	0,57	4	0,41	3	0,73	2	0,16	11
RMF	0,36		0,39		0,21		0,54		0,29	

Fonte: Autora (2017)

4.3.1.1 Análise da Dimensão Ambiental

Conforme é possível visualizar na tabela 3, houve uma pequena melhoria na dimensão ambiental da Região Metropolitana de Fortaleza entre os anos de 2000 e 2015. Este

resultado poderia ser superior, sendo decorrente de políticas de industrialização executadas pelo Governo no início do século, quando o Complexo Industrial e Portuário do Pecém estava no princípio de sua construção e não havia investimentos o suficiente em melhorias tecnológicas que favorecessem o meio ambiente.

Há alguns anos este cenário vem mudando, devido à implantação de numerosos parques de energia eólica espalhados pelo litoral do estado, significativos investimentos em coleta seletiva e reciclagem, delimitação de áreas a serem protegidas e um maior suporte aos pequenos agricultores e pescadores.

Tabela 3 – Dados da dimensão ambiental da RMF em entre os anos de 2000 e 2015

Ano	IA	Área explorável utilizada/Área total (%)	Valor da produção vegetal mun/Estadual (%)	Valor da produção animal mun/Estadual (%)	Consumo de energia rural/Consumo total(%)
2000	0,36	72,51	0,33	1,18	10,58
2015	0,39	63,77	0,24	2,30	7,71

Fonte: Autora (2017)

No geral, a área utilizada em relação à área total municipal diminuiu nestes quinze anos, representando um aspecto positivo para a região, pois indica que os órgãos licenciadores incorporaram a proteção de áreas para concessões ambientais.

A proporção da produção vegetal municipal em relação ao total do estado diminuiu, enquanto que a produção animal praticamente duplicou durante estes anos. Supõe-se que este cenário ocorreu devido ao incremento no suporte oferecido por programas governamentais aos pequenos agricultores e ao aumento no setor de serviços de restaurantes, levando em consideração que o valor de carne seja mais elevado que o valor de vegetais.

O quociente de energia rural, ou seja, a relação entre energia requisitada pelo meio rural sobre o consumo de energia total diminuiu. Ao se analisar cada município separadamente, observa-se que em São Gonçalo do Amarante, por exemplo, houve um decréscimo vertiginoso desse índice, com 40,50% nos anos 2000 e apenas 5,83% em 2015. Admite-se que este indicador sinaliza o aumento da utilização energética local devido à construção e operação do CIPP, sendo assim, este resultado é considerado negativo perante a perspectiva ambiental quando se leva em consideração a natureza da matriz energética adotada, em decorrência da construção de usinas termoeletricas que utilizam como combustível o carvão mineral, ao invés do incentivo da utilização de usinas de energia eólica e solar, as quais existem em abundância no litoral cearense.

Para concluir deste item, afirma-se que, no geral, a RMF apresenta um progresso positivo em relação à dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável. Entretanto, como foi explicitado no referencial teórico, para o nível desse desenvolvimento ser considerado alto, deve possuir um valor entre 0,8 e 1. Sendo assim, ainda há bastante a ser melhorado. Sugere-se algumas medidas como o aumento da delimitação de terras a serem protegidas, uma maior adesão da utilização de fontes de energia renováveis e a criação de planos diretores municipais que incentivem o uso de forma consciente da área explorável.

4.3.1.2 Análise da Dimensão Econômica

De acordo com os dados presentes na tabela 4, o Índice Econômico da RMF apresentou um tímido decréscimo, não condizente com o aumento da quantidade de indústrias, da receita orçamentária, do PIB *per capita* e da arrecadação de ICMS nos municípios em estudo.

Tabela 4 – Dados da dimensão econômica da RMF em entre os anos de 2000 e 2015

Ano	IE	Receita orçamentária per capita (R\$)	Arrecadação de ICMS (R\$ mil)	PIB per capita (R\$)	Quantidade de Indústrias
2000	0,23	314,00	146867,31	4307,23	503,23
2015	0,21	2370,23	688745,87	19406,92	2238,62

Fonte: Autora (2017)

O índice que representa a receita orçamentária *per capita* apresentou um significativo acréscimo, quase oito vezes maior que nos anos 2000, conveniente ao aumento na arrecadação de ICMS, que também sofreu um aumento relevante. Ao se analisar cada município de forma individual, nota-se que em boa parte desses houve um considerável acréscimo na receita, com todos os valores saindo da casa dos três para quatro dígitos. Novamente, São Gonçalo do Amarante se sobressai em relação aos demais, passando de R\$368,15 em 2000 para R\$4.287,00 em 2015. Espera-se que este montante financeiro seja destinado para a melhoria da educação, da saúde e da infraestrutura sanitária, aspectos básicos e essenciais ao desenvolvimento sustentável.

O PIB *per capita* quadruplicou, apresentando um crescimento apropriado frente à quantidade da aplicações de capital que foram feitas na região no decorrer de quinze anos.

Apesar dos resultados positivos, este progresso ainda não apresenta padrão sustentável e satisfatório, cuja principal proposição é o desenvolvimento igualitário das múltiplas relações.

O índice que representa a quantidade de indústrias gera controvérsias, pois há aqueles que argumentam que quanto maior este, ou favorece ou prejudica o desenvolvimento sustentável. Contudo, escolheu-se esta relação como sendo positiva, devido ao aumento da razão entre o PIB industrial sobre o PIB total do município ser uma das metas presentes no Plano de Desenvolvimento Sustentável estadual.

Apesar de, no geral, todos os indicadores terem apresentado valores com aumentos expressivos, o Índice Econômico decresceu devido ao desvio ocasionado pelas localidades de Chorozinho, Guaiúba e Pacajus, as quais não houve uma taxa positiva de crescimento em relação aos demais. Além disso, houve um progresso em São Gonçalo do Amarante de forma bastante acelerada devido, principalmente, à construção do CIPP, mostrando que a RMF não está se desenvolvendo de forma sustentável no âmbito econômico, pois está havendo aglomeração de investimentos de forma desigual entre os municípios.

4.3.1.3 Análise da Dimensão Social

Grande parte dos indicadores sociais escolhidos para análise apresentaram os resultados esperados, como o aumento da densidade demográfica e suas devidas consequências, tanto para esta dimensão, quanto para a dimensão ambiental. A tabela 5 proporciona uma avaliação dos indicadores adotados.

Tabela 5 – Dados da dimensão social da RMF em entre os anos de 2000 e 2015

Ano	IS	Densidade demográfica (hab/km ²)	Distorção idade/série no ens. Medio (%)	Cooperativas ativas	Escolarização no ens. Medio (%)	Bibliotecas públ., teatros e museus
2000	0,27	820,45	48,41	15,46	53,73	4,00
2015	0,29	1036,92	22,99	5,46	72,52	6,69

Fonte: Autora (2017)

A densidade demográfica da Região Metropolitana de Fortaleza sofreu um expressivo acréscimo no decorrer de quinze anos. Novamente, ao se analisar cada município separadamente, destacam-se Fortaleza e Pacatuba, que apresentaram um aumento significativo para um espaço de tempo relativamente curto. Este crescimento demográfico atinge diretamente outros indicadores, como o quociente da área explorável utilizada sobre a

área total do município e o consumo de energia elétrica. Dessa forma, acredita-se que este fato esteja associado a processos de favelização e marginalização.

A taxa de distorção da idade em relação à série no Ensino Médio da RMF caiu pela metade, o que demonstra que, no geral, os estudantes estão conseguindo acompanhar o conteúdo transmitido. Houve, também, um progresso na taxa de escolarização no Ensino Médio. Supõe-se que a construção e operação do CIPP tenha influência neste ponto, pois grande parte das vagas de emprego nas empresas da região requerem diplomas de, pelo menos, nível médio. Além disso, houve um notável investimento em escolas técnicas profissionalizantes estaduais, o que contribuiu para os valores dos índices.

A quantidade de cooperativas ativas, as quais são classificadas como de infraestrutura, educacional, crédito, atividade agropecuária, produção, habitacional, mineração, trabalho, transporte ou saúde, sofreu um decréscimo. Enquanto que a quantidade de bibliotecas públicas, teatros e museus disponíveis à população apresentou um singelo aumento, contribuindo para o âmbito cultural da sociedade. Ressalta-se que há uma aglomeração de ambas as estruturas situada em Fortaleza, não havendo uma descentralização para poder ser considerado como sustentável.

4.3.1.4 Análise da Dimensão Institucional

Nota-se por meio dos indicadores sociais e econômicos apresentados anteriormente, que, proveniente do plano governamental de desenvolvimento do Estado do Ceará, verificou-se um acréscimo na população e na arrecadação de impostos durante esse intervalo de tempo. As implicações previstas para esta situação incluem a melhoria nos serviços básicos oferecidos nas esferas governamentais. Preferiu-se empregar os indicadores demonstrados na tabela 6 na dimensão institucional por considerar que estes são deveres básicos do Governo para a população.

Tabela 6 – Dados da dimensão institucional da RMF em entre os anos de 2000 e 2015

Ano	II	Leitos/Mil hab	Médicos/Mil hab	Abastecimento de água adequado (%)	Domicílios com energia elétrica (%)
2000	0,52	1,21	1,40	46,13	93,07
2015	0,54	0,89	1,54	97,95	98,78

Fonte: Autora (2017)

Entretanto, a análise dos indicadores institucionais presentes na tabela anterior demonstra que, em geral, na área da saúde houve um decréscimo no número de leitos disponíveis à população, havendo apenas um aumento da quantidade de médicos. Este cenário, que ocorre principalmente no município de São Gonçalo do Amarante, demonstra que os órgãos públicos estão deixando de atender a população local de forma adequada, devido ao fato de a atração de empresas para o CIPP ser o foco das ações institucionais adotadas, esquecendo-se de analisar as demandas que esta tendência proporciona.

Felizmente, o fornecimento adequado de água para a população duplicou e a quantidade de domicílios com energia elétrica está próxima dos 100%. Este cenário ainda pode ser melhorado, por meio da adequada distribuição das verbas públicas e vigilância dos órgãos fiscalizadores.

Ao serem executadas ações para impulsionar o Índice Institucional, também haverá progresso nos outros índices, tendo em vista que uma melhor disponibilidade dos serviços básicos e a melhoria do bem-estar no âmbito do ambiente proporcionam mudanças nas dimensões ambiental e social.

4.4 O desenvolvimento em Incheon, Coréia do Sul

Para aferir se o desenvolvimento que ocorre na região de Incheon, o qual foi detalhado no capítulo anterior, está ocorrendo em conformidade com as dimensões da sustentabilidade, foi elaborado um modelo semelhante ao empregado para a mensuração do desenvolvimento sustentável na RMF.

Novamente, selecionou-se alguns indicadores nas quatro dimensões da sustentabilidade, à luz dos Princípios de Bellagio. Procurou-se utilizar indicadores parecidos com os que foram empregados na RMF com o intuito de facilitar comparações. A escala temporal será a mesma usada na seção anterior, com a intenção de realizar uma análise do desenvolvimento entre os anos de 2000 e 2015. Os dados secundários foram obtidos em anuários estatísticos disponibilizados pela Prefeitura da Cidade de Incheon em seu site.

Convém ressaltar que não será feito o cálculo do IPDS para a cidade de Incheon, tendo em vista que esta metodologia é utilizada apenas quando há mais de um local a ser estudado, possibilitando o cálculo da média entre os municípios. Sendo assim, serão apenas expostos os dados coletados com o fito de realizar um paralelo entre o desenvolvimento sob a ótica da sustentabilidade em Incheon e na RMF.

4.4.1 Propensão ao Desenvolvimento Sustentável na região de Incheon

4.4.1.1 Análise da Dimensão Ambiental

De acordo com os dados mostrados na tabela 7, Incheon apresenta resultados negativos no que diz respeito à porcentagem de área florestal sobre a área total da região e a quantidade de reflorestamentos durante o ano, o qual diminuiu cerca de quatro vezes. Essa diminuição ocorreu devido à inevitável expansão das áreas urbanas, decorrentes dos notáveis investimentos realizados no território.

Tabela 7 – Dados da dimensão ambiental de Incheon entre os anos de 2000 e 2015

Ano	Área florestal/Área total (%)	Consumo de água por habitante por dia (L)	Porcentagem de reciclagem de lixo (%)	Consumo anual de energia (MWh)	Áreas reflorestadas (ha)
2000	43,6	438	68,5	14.178.490	218,2
2015	38	331	95,2	23.123.478	52,5

Fonte: Autora (2017)

Convém ressaltar que a Coreia do Sul é um pequeno país que possui área similar ao Estado do Ceará e apresenta uma geografia bastante montanhosa, sendo assim há uma escassez de terrenos disponíveis para o desenvolvimento urbano. Como ilustração dessa limitação, o Aeroporto Internacional de Incheon e a cidade inteligente de Songdo foram construídos em terras recuperadas do mar.

Felizmente, houve um decréscimo no consumo de água por habitante por dia, decorrente de campanhas de conscientização e adoção de tecnologias para reduzir o desperdício de água nas residências, nas indústrias e no uso agrícola. Além disso, atualmente, cerca de 95% dos resíduos produzidos na região são reciclados, mostrando um exemplo a ser seguido por outros locais.

O consumo anual de energia na região sofreu um notável crescimento durante quinze anos. A principal matriz energética da Coreia do Sul são as usinas nucleares que, apesar de não serem fontes de energia renovável, são consideradas limpas, pois não emitem gases do efeito estufa. Com o intuito de aumentar o consumo de energia renovável, alguns locais já estão utilizando eletricidade proveniente da biomassa, tendência que está, aos poucos, sendo adotada por construções mais modernas.

4.4.1.2 Análise da Dimensão Econômica

Ao se analisar os dados presentes na tabela 8, nota-se um significativo crescimento no âmbito econômico na cidade de Incheon. Tal progresso já era esperado, frente aos excessivos investimentos que foram realizados na região durante esse tempo, como a construção da cidade inteligente de Songdo, e a conseqüente atração de numerosas empresas multinacionais para o local; a inauguração e ampliação do Aeroporto Internacional de Incheon, o qual estimulou o trânsito de turistas na cidade; e a modernização e expansão do Porto Marítimo de Incheon, estabelecendo a cidade como o novo *hub* do Nordeste Asiático.

Tabela 8 – Dados da dimensão econômica de Incheon entre os anos de 2000 e 2015

Ano	Importações (milhões de USD)	Exportações (milhões de USD)	PIB per capita (USD)	Exportações em container (ton)	Arrecadação de impostos per capita (USD)
2000	7.834	6.386	15.104,50	3.924.549	354,16
2015	35.436	31.198	24.870,90	12.790.141	12.223,37

Fonte: Autora (2017)

Em relação à esse último item mencionado, com a análise dos dados da tabela, torna-se claro que o estabelecimento do Porto de Incheon como um *hub* para região se deu de maneira satisfatória, tendo em vista que a quantidade de toneladas de contêineres exportados praticamente quadruplicou.

Em adição a isso, o valor de importações e exportações cresceu cinco vezes durante quinze anos, mostrando que além do Porto Marítimo, o Aeroporto de Incheon também foi fundamental para esse progresso. Sendo assim, o objetivo de tornar a região de Incheon o novo *hub* logístico e econômico do Nordeste Asiático foi alcançado como consequência da demasiada aplicação de capital que foi realizada. É apropriado mencionar que a maior parte das exportações é composta por produtos de manufatura, ou seja, bens de capital, em oposição ao Brasil, que ainda possui predominância na produção de *commodities*.

O PIB *per capita*, que consiste no valor monetário dos bens e serviços finais produzidos por habitante, sofreu um acréscimo equivalente ao desenvolvimento ocorrido na região. Enquanto que a arrecadação de impostos apresentou um crescimento de cerca de trinta vezes em relação ao ano 2000, porém esse montante recolhido é destinado à melhoria da

infraestrutura urbana, da saúde e educação pública, das instalações esportivas e culturais e do aperfeiçoamento dos serviços disponibilizados aos cidadãos.

4.4.1.3 Análise da Dimensão Social

Com base nos dados mostrados na tabela 9, nota-se que a densidade demográfica e a taxa de desemprego se mantiveram praticamente constantes durante quinze anos, sendo considerado um aspecto positivo, pois denota que está havendo um crescimento econômico de forma planejada para que não haja impactos significativos em outras dimensões, principalmente a social, com processos de favelização e marginalização, e a ambiental, com a redução da área florestal e aumento da emissão de poluentes.

Tabela 9 – Dados da dimensão social de Incheon entre os anos de 2000 e 2015

Ano	Densidade demográfica (hab/km ²)	Alunos matriculados na série correta para sua idade (%)	Taxa de desemprego (%)	Quantidade de sindicatos	Quantidade de bibliotecas públicas
2000	2657	94,7	4,7	305	8
2015	2847	98,2	5,1	549	52

Fonte: Autora (2017)

Houve um aumento na quantidade de sindicatos, também sendo considerado benéfico, por se tratar de um sistema considerado estável. Os sindicatos em estudo são classificados em têxtil, mineração, comunicações, instituições financeiras, taxistas, indústria metalúrgica, transporte marítimo, indústria automobilística, construção civil, entre outros.

A porcentagem de alunos matriculados na série correta para sua idade apresentou um singelo aumento, tornando-se próximo de 100%, o que demonstra que na região praticamente não há alunos defasados em relação ao conteúdo apresentado nas escolas. Ainda no âmbito educacional, verificou-se um aumento expressivo no número de bibliotecas públicas disponíveis à população, ressaltando a priorização dessa esfera para a elaboração de políticas públicas no município.

4.4.1.4 Análise da Dimensão Institucional

Em geral, como já mencionado anteriormente, os princípios que guiam a sustentabilidade incluem a necessidade de criar uma cidade melhor para os habitantes, para a região em si e, conseqüentemente, para o planeta. Dessa forma, a sustentabilidade não visa apenas os impactos ambientais no meio, mas também as conseqüências indiretas que provém das outras perspectivas, como a econômica, institucional e social.

Pensando nisso, a Prefeitura da Cidade de Incheon construiu infraestruturas que permitem o lazer em espaços abertos, ciclo faixas para pedestres e também para bicicletas, além de espaços direcionados a estabelecimentos comerciais, parques urbanos para passeio e prática de esportes e zonas de conservação para espécies animais e vegetais, contribuindo para a melhoria da habitabilidade na região. Esse investimento pode ser notado na tabela 10, no qual a quantidade de parques naturais e urbanos praticamente triplicou durante quinze anos.

Tabela 10 – Dados da dimensão institucional de Incheon entre os anos de 2000 e 2015

Ano	Quantidade de instituições de saúde	Quantidade de escolas	Quantidade de parques naturais e urbanos	População beneficiada por coleta de lixo (%)	Taxa de acesso ao tratamento de esgoto (%)
2000	1.899	720	482	98,82	84
2015	3.029	929	1.142	100	97,6

Fonte: Autora (2017)

A análise dos dados mostra apenas crescimentos positivos para essa dimensão no intervalo de tempo estudado, confirmando que a elevada arrecadação de impostos está sendo devidamente convertida em serviços básicos para a população, como coleta de lixo e tratamento de esgoto.

Na cidade inteligente de Songdo, o sistema de coleta de resíduos funciona de maneira automática, por meio de compostas dispostas em locais públicos e em prédios residenciais e comerciais, no qual o lixo circula através de sucção em tubulações até chegar à central de processamento para ser tratado e reciclado.

A quantidade de escolas, particulares e públicas, apresentou o crescimento esperado, tendo em vista que a Coréia do Sul é um país que valoriza a qualificação da mão de obra por meio da educação, a qual é prioridade para as políticas públicas adotadas.

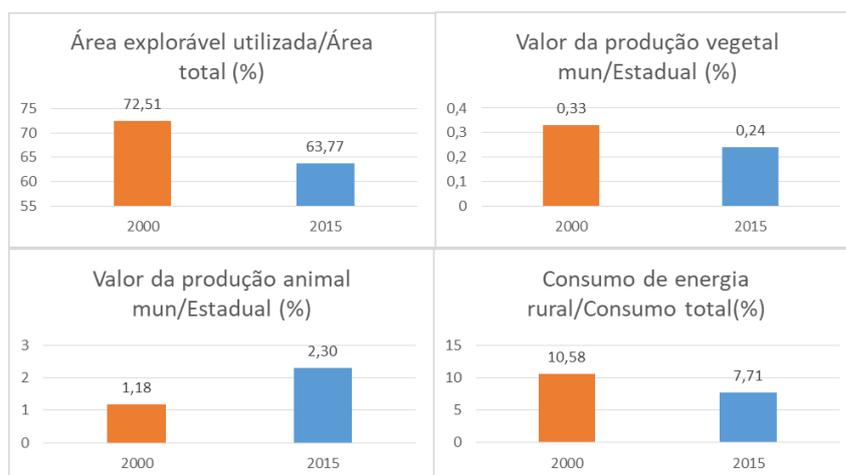
4.5 Comparação entre Região Metropolitana de Fortaleza e Cidade de Incheon

Com base no que foi exposto neste estudo, infere-se que o desenvolvimento se dá de maneira sustentável quando há um progresso simultâneo nos âmbitos social, institucional, ambiental e econômico de maneira estável e igualmente distribuído.

Ao se levar em consideração os dados coletados acerca das dimensões apresentadas para ambas as localidades, nota-se que a cidade de Incheon está adiante em relação à Região Metropolitana de Fortaleza em alguns aspectos. O modelo logístico “*Pentaport*” idealizado e ainda em construção na região está sendo executado de maneira estruturada e planejada, para que haja um crescimento de forma equitativa perante diferentes perspectivas com o intuito de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, caracterizando, assim, um desenvolvimento de forma sustentável.

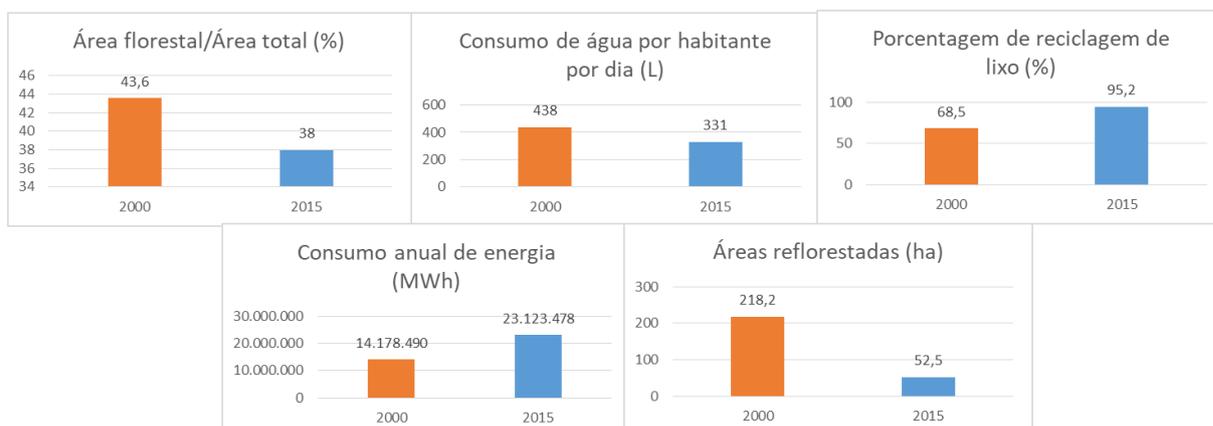
A seguir, encontram-se os gráficos 1 e 2, os quais expõem os indicadores da dimensão ambiental de ambas as regiões em estudo com o objetivo de facilitar comparações.

Gráfico 1 – Dados da dimensão ambiental da RMF entre os anos de 2000 e 2015



Fonte: Autora (2017)

Gráfico 2 – Dados da dimensão ambiental de Incheon entre os anos de 2000 e 2015



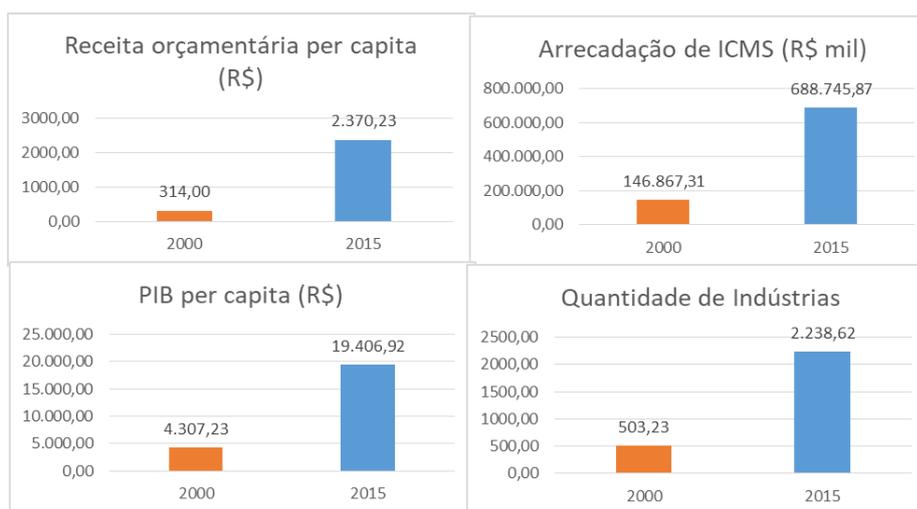
Fonte: Autora (2017)

Quando se analisa a dimensão ambiental de ambos os territórios, nota-se que é necessário investir em uma melhor gestão dos recursos naturais, combate ao desflorestamento e desenvolvimento de tecnologias limpas e renováveis com o fito de reduzir os impactos climáticos. Além disso, também se deve enfatizar o estímulo ao desenvolvimento rural e agrícola sustentável, no qual o principal objetivo é aumentar a segurança alimentar e a produção de alimentos de forma limpa.

A alta porcentagem de reciclagem dos resíduos gerados e a redução de consumo de água por habitante em Incheon servem como um modelo a ser seguido para a realização de projetos governamentais de desenvolvimento ambiental na RMF.

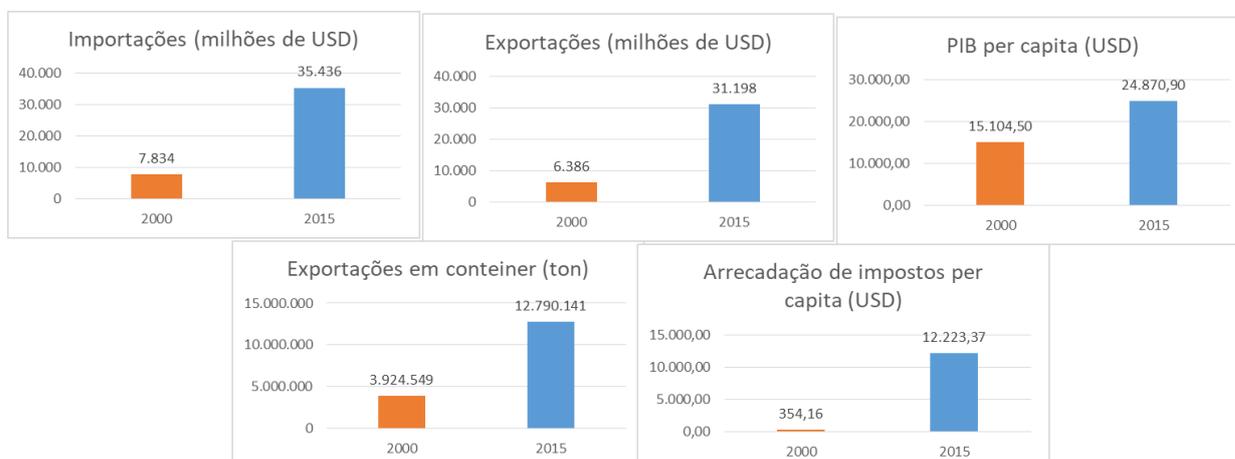
Abaixo, encontram-se os gráficos 3 e 4, que fazem uma exposição dos dados da dimensão econômica de ambas as regiões deste estudo.

Gráfico 3 – Dados da dimensão econômica da RMF entre os anos de 2000 e 2015



Fonte: Autora (2017)

Gráfico 4 – Dados da dimensão econômica de Incheon entre os anos de 2000 e 2015

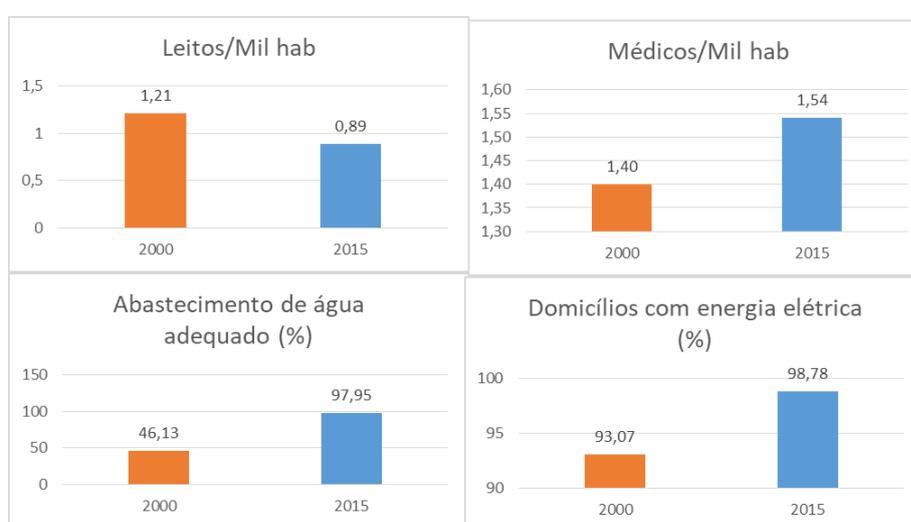


Fonte: Autora (2017)

Em relação à dimensão econômica, houve evolução nas duas localidades, o que já era de se esperar frente ao montante de investimentos financeiros realizados e indústrias estabelecidas. Mesmo assim, deve-se dar importância à gestão de políticas macroeconômicas e promover a descentralização do capital e da indústria, para que haja um desenvolvimento de forma equitativa.

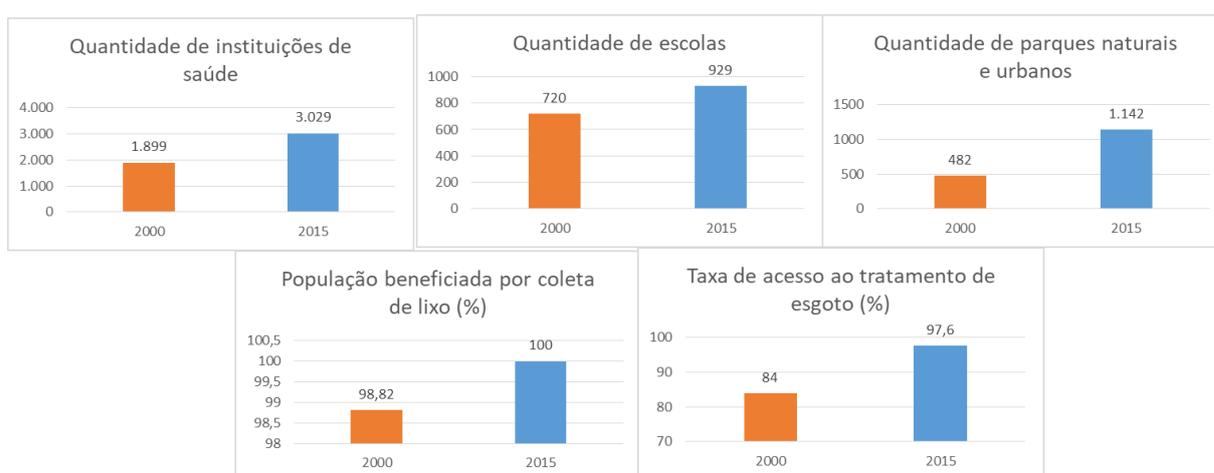
Os gráficos 5 e 6 representam a evolução ocorrida na dimensão institucional das localidades entre os anos de 2000 e 2015, conforme mostrado abaixo.

Gráfico 5 – Dados da dimensão institucional da RMF entre os anos de 2000 e 2015



Fonte: Autora (2017)

Gráfico 6 – Dados da dimensão institucional de Incheon entre os anos de 2000 e 2015



Fonte: Autora (2017)

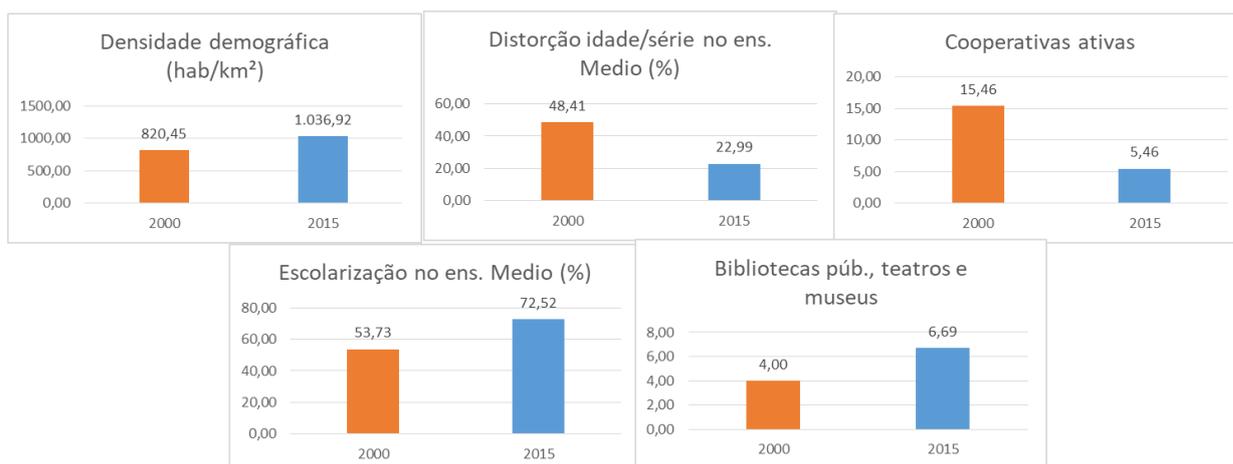
A cidade de Incheon mostra-se como um exemplo na dimensão institucional, tendo em vista que possui uma expressiva quantidade de instalações de saúde e educação,

beneficia quase que por inteiro a população com serviços de coleta de lixo e tratamento de esgoto, e disponibiliza diversas infraestruturas urbanas e parques para os cidadãos para o lazer e a prática de esportes.

A dimensão institucional da RMF foi a única que apresentou um Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável com resultados medianos tanto em 2000 quanto em 2015, enquanto que as outras dimensões apresentaram valores baixos na escala que vai de zero a um. Com o objetivo de melhorar esse aspecto, deve haver a criação de políticas públicas que fomentem o desenvolvimento integrado da infraestrutura, o tratamento de resíduos sólidos e drenagem urbana, e a utilização de transporte intermodal.

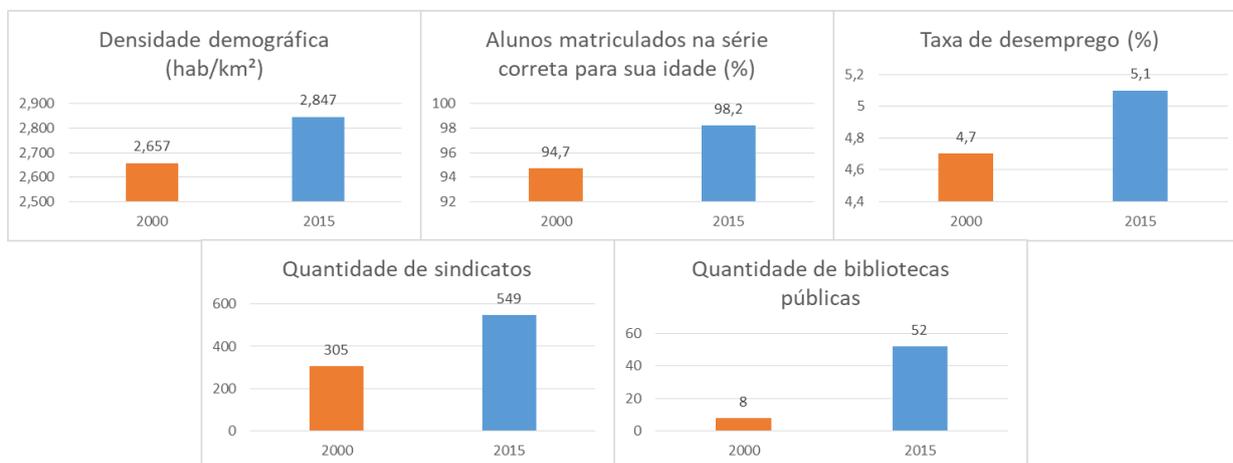
Por fim, para a dimensão ambiental das localidades entre 2000 e 2015, os gráficos 7 e 8 fazem uma representação dos seus resultados.

Gráfico 7 – Dados da dimensão social da RMF entre os anos de 2000 e 2015



Fonte: Autora (2017)

Gráfico 8 – Dados da dimensão social de Incheon entre os anos de 2000 e 2015



Fonte: Autora (2017)

No tocante à dimensão social, sugere-se que haja uma melhoria nas relações estabelecidas entre o estado e a sociedade, além de políticas de ocupação territorial para a redução das desigualdades na RMF, com o intuito de que seu crescimento ocorra de forma planejada para que não haja consequências negativas como processos de favelização e marginalização nesta dimensão, e redução da área florestal e aumento da emissão de poluentes na dimensão ambiental.

Ademais, observa-se que houve um expressivo aumento na quantidade de bibliotecas públicas em Incheon em comparação com a RMF, o que demonstra a importância que a cultura e a educação exercem para a elaboração de políticas públicas na Coreia do Sul.

Sendo assim, observa-se que com a implementação de algumas das propostas mencionadas por meio da elaboração de políticas públicas que visem o desenvolvimento de forma sustentável, particularmente na Região Metropolitana de Fortaleza, o crescimento sócio econômico se dará de forma democrática e diminuirá discrepâncias nos diferentes âmbitos entre os municípios, culminando na melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida dos cidadãos.

4.6 O desenvolvimento das regiões na visão da população

Com o fito de mostrar uma visão pessoal acerca do que foi retratado neste trabalho, conversou-se com dois moradores locais, um de cada região mencionada no estudo, para que estes relatassem suas percepções sobre o desenvolvimento sustentável das localidades no decorrer do espaço temporal abordado, entre os anos 2000 e 2015.

4.6.1 Incheon

Chad Anderson é americano e professor da *Incheon National University*, mora na cidade há cerca de vinte anos e atualmente reside em Songdo. Ele afirma que, em relação à poluição, Incheon possuía fama de ser o local mais poluído da Coreia do Sul, tendo em vista que a qualidade do ar era drasticamente pior há duas décadas atrás. Relata que observou alguns esforços terem sido feitos no país em geral para diminuir o montante de tráfego de automóveis, como a construção de autoestradas dispersas para reduzir a concentração em uma única região. Chad conta que no bairro onde costumava morar, se deixasse a janela aberta ao sair de casa, quando retornasse, tudo estava coberto com uma camada de poeira negra. Ao se

mudar para o bairro de Songdo, isso parou de acontecer, sugerindo que essa região possui uma qualidade do ar melhor que a maior parte dos centros urbanos da Coreia.

O professor alega que a abertura da linha de metrô “Número 1” de Incheon, no ano 2000, melhorou drasticamente a mobilidade urbana. Outro avanço ocorreu na construção de duas novas vias expressas, destacando-se que antigamente existia apenas uma, ao mesmo tempo que duas outras linhas de trem foram inauguradas, conectando o local às outras cidades da Região Metropolitana de Seul de maneira mais rápida.

Em adição a isso, o design de Songdo, do porto marítimo e do aeroporto conectaram as regiões de maneira satisfatória. Ele afirma que “antigamente, quando necessitava viajar de avião, você tinha que pegar um ônibus ou táxi até Seul e, de lá, um trem até Gimpo (único aeroporto existente antes da inauguração do Aeroporto de Incheon), tornando-se um longo e cansativo processo”. Hoje em dia, há uma linha de metrô que liga Songdo diretamente aos aeroportos, melhorando significativamente a mobilidade, pois “um caminho que demorava quase três horas para ser feito passou a levar cerca de meia hora”.

Para o professor, há uma controvérsia em relação à Songdo ser intitulada como uma cidade verde, pois antigamente havia um fluxo migratório natural de pássaros no local onde foi construído o bairro. Ele explica que a atual posição de Songdo prejudicou esses locais, fazendo com que alguns estudiosos afirmem que, por esse motivo, não se possa considerar a cidade como realmente verde.

Chad afirma ainda que em relação à Songdo, sua característica ecológica se dá de forma superficial. Muitos coreanos consideram a região dessa forma porque realmente há bastante espaço verde, possuindo mais parques do que qualquer outra cidade na Coreia do Sul, além de disponibilizar um sistema de reciclagem de água e possuir uma considerável quantidade de painéis solares. No entanto, quando o professor compara a localidade com outras cidades verdes no planeta, como algumas dos Estados Unidos, onde há uma política de produção zero de resíduos, Songdo ainda necessita evoluir bastante.

4.6.2 Região Metropolitana de Fortaleza

Mailson Barros é funcionário do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e reside em Fortaleza desde que nasceu, sendo assim, tem acompanhado pessoalmente o progresso da RMF no decorrer do intervalo de tempo deste estudo, entre os anos 2000 e 2015.

Para ele, o desenvolvimento sustentável da região está ocorrendo apenas em alguns aspectos, particularmente no âmbito da mobilidade urbana, tendo em vista que foram

realizadas aplicações de capital para a construção e reparo de estradas que interligam os municípios da RMF, principalmente no trecho entre São Gonçalo do Amarante e Fortaleza, onde se encontra o CIPP, ressaltando que “em geral, os acessos e saídas da cidade são bem construídos, vias largas e boas de trafegar, acho que não é um ponto preocupante atualmente”. Ademais, Mailson também destaca os investimentos realizados na capital do estado na implantação de ciclo faixas para bicicletas e corredores de ônibus em diversos pontos da cidade, o que deixou o trânsito um pouco mais fluido e facilitou a locomoção da população.

Ainda no quesito mobilidade, ele afirma que a construção de linhas de metrô elevaria Fortaleza a outro patamar de integração e acessibilidade, pois tornaria o deslocamento dos cidadãos bem mais rápido e diminuiria a superlotação que ocorre atualmente nos ônibus.

Mailson ressalta que durante esse intervalo de tempo, percebeu uma melhora na saúde e educação pública, com a inauguração de UPA's (Unidades de Pronto Atendimento) para desafogar os atendimentos em hospitais e a edificação de inúmeras escolas técnicas profissionalizantes espalhadas nos municípios da RMF. No entanto, ainda há bastante a ser feito para melhorar a qualidade dos serviços oferecidos à população, pois existem diversos pontos com acúmulo de lixo nas ruas e ausência de saneamento.

Ademais, outro ponto negativo mencionado por ele está relacionado ao aumento da favelização e criminalidade em toda a região, enfatizando que o Governo do Estado precisa dar mais atenção para a elaboração de políticas públicas nesta perspectiva.

Em relação à cidade de São Gonçalo do Amarante, Mailson relata que, apesar da significativa arrecadação do município após a implantação do CIPP, não ocorreram mudanças expressivas na infraestrutura e serviços públicos disponibilizados para os cidadãos. Houve o aumento na quantidade de comércios e serviços privados, como a construção de policlínicas e escolas particulares para, principalmente, atender à demanda dos funcionários estrangeiros do complexo que passaram a residir na região.

5. CONCLUSÕES

Este capítulo irá elucidar a conclusão do estudo, averiguando-se que os objetivos almejados foram alcançados, além de detalhar as dificuldades encontradas, as recomendações para trabalhos futuros e também as considerações finais.

5.1 Conclusão

O trabalho em questão teve como objetivo analisar políticas de desenvolvimento sustentável, aplicadas à Região Metropolitana de Fortaleza e à Cidade de Incheon, à luz do modelo logístico “*pentaport*” e das dimensões da sustentabilidade. Para tanto, foram analisados dados dos territórios para a criação de indicadores entre os anos 2000 e 2015.

Com o intuito de auxiliar o leitor na compreensão da temática retratada neste trabalho, foi exposto um breve embasamento teórico a respeito de cadeia de suprimentos, com foco em seu gerenciamento no âmbito internacional, e sobre as perspectivas de desenvolvimento econômico local. Ademais, foi realizada uma aprofundada explanação no tocante à sustentabilidade, discorrendo-se sobre a tomada de consciência, o desenvolvimento sustentável e suas abordagens, e a gestão da cadeia de suprimentos sustentável. Em adição a isso, detalhou-se acerca de alguns dos indicadores, sistemas e ferramentas existentes para a mensuração do desenvolvimento de forma sustentável.

Outrossim, foi realizada uma caracterização das regiões em estudo, fazendo um parâmetro geral da região de Incheon e suas particularidades, como a cidade inteligente de Songdo e o modelo pentaporto. Também fez-se uma explanação acerca da Região Metropolitana de Fortaleza e os investimentos que estão sendo realizados na localidade, com o fito de constatar semelhanças e elaborar um paralelo entre as duas áreas mencionadas.

Para mensurar se o desenvolvimento em ambas as regiões sucedeu de maneira sustentável, coletou-se dados para elaborar indicadores das dimensões da sustentabilidade à luz dos Princípios de Bellagio. O modelo proposto por Aderaldo (2012) para a construção do Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável foi utilizado para avaliar os indicadores da Região Metropolitana de Fortaleza.

Percebeu-se, após a análise das informações coletadas nas dimensões ambiental, econômica, social e institucional, que o modelo logístico idealizado e ainda em construção na Cidade de Incheon está sendo executado de maneira estruturada e planejada, para que haja um crescimento de forma equitativa perante diferentes perspectivas com o intuito de melhorar a

qualidade de vida dos cidadãos, servindo como um parâmetro a ser seguido pela Região Metropolitana de Fortaleza, a qual, apesar do progresso econômico alcançado, seu desenvolvimento mostrou-se controverso no cenário social e ambiental.

Os quatro objetivos específicos deste trabalho foram alcançados por meio de pesquisa bibliográfica e documental indireta, da aplicação da metodologia com base no modelo realizado por Aderaldo (2012), e de entrevistas com moradores locais.

O primeiro objetivo específico, o qual pretendia efetuar um detalhamento sobre sustentabilidade e seus indicadores e índices, além de expor acerca do modelo pentaporto, foi alcançado por meio de pesquisa bibliográfica e está evidenciado nos capítulos 2 e 3.

Os segundo, terceiro e quarto objetivos específicos, os quais referem-se à aplicação de um Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável para alguns dos municípios da RMF; à elaboração de um diagnóstico socioeconômico e ambiental da RMF e de Incheon por meio da análise de dados coletados; e à avaliação da evolução das dimensões da sustentabilidade nas localidades para propor aperfeiçoamentos nos modelos de desenvolvimento, respectivamente, foram alcançados e estão explicitados no capítulo 4 por meio de pesquisa documental indireta, entrevistas e execução do método explicado no referencial teórico.

A principal limitação encontrada durante a construção dos indicadores foi a considerável divergência no padrão de informações disponibilizadas sobre Incheon e acerca da RMF. Sendo assim, houve uma barreira para gerar os indicadores das dimensões da sustentabilidade que apresentassem semelhança nos índices, não sendo possível haver uma padronização em relação ao uso dos mesmos, dificultando possíveis comparações.

Desse modo, com base no que foi exposto, conclui-se que os modelos de desenvolvimento executados por ambas as regiões proporcionaram, no geral, melhorias para a qualidade de vida dos cidadãos. A logística mostrou-se indispensável para este progresso, estabelecendo a cidade de Incheon como um *hub* do Nordeste Asiático e proporcionando um expressivo acréscimo de investimentos e na infraestrutura da Região Metropolitana de Fortaleza. No entanto, nota-se por meio da análise do IPDS, que o crescimento desta última ainda não apresenta padrão sustentável, cuja principal proposição para ocorrer é o desenvolvimento igualitário e equitativo das dimensões ambiental, social, econômica e institucional.

5.2 Recomendações para futuros trabalhos

Aconselha-se que seja feita, se possível, a elaboração de indicadores iguais para Incheon e para a RMF, com o propósito de facilitar a visualização das diferenças e possibilitar comparações mais profundas.

Ademais, recomenda-se que seja realizado o cálculo do Índice de Propensão ao Desenvolvimento Sustentável de Incheon em relação à outras grandes cidades da Coréia do Sul, para averiguar seu nível de progresso no decorrer de uma escala temporal.

Por fim, com o fito de proporcionar uma nova perspectiva de análise, sugere-se que outra metodologia seja utilizada para a mensuração do desenvolvimento sustentável das regiões deste estudo.

5.3 Considerações finais

Este estudo verificou a importância da relação entre crescimento econômico e meio ambiente, mostrando que a mensuração do desenvolvimento sustentável por meio da construção e análise de indicadores obtidos a partir de dados oficiais constitui-se em um eficaz método para a avaliação de políticas públicas, considerando os impactos na sociedade e nos ecossistemas natural e urbano.

O Estado do Ceará apresenta uma elevada capacidade de crescimento, tendo em vista que suas características despertam interesses de diversos países investidores, principalmente a Coréia do Sul, a qual está ciente do potencial desta região e possui alguns projetos para serem implementados futuramente. Espera-se que o montante decorrente destes investimentos sejam repassados para a otimização dos serviços oferecidos aos cidadãos, com o objetivo de melhorar sua qualidade de vida e o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ADERALDO, J. F. **Complexo industrial e portuário do Pecém: promoção ou ameaça ao desenvolvimento sustentável regional?** 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Programa Regional de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: < http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16404/1/2012_dis_jfederaldo.pdf>. Acessado em: Agosto 2017.

ALBUQUERQUE, F. **Desenvolvimento econômico local e distribuição do progresso técnico.** Fortaleza: Banco do Nordeste S. A., 1998. Disponível em: < <http://www.agenciasudoeste.org.br/upload/downloads/25.pdf>>. Acessado em: Setembro 2017.

Alemã Fraport arremata aeroporto de Fortaleza por R\$425 milhões. **O Povo**, Fortaleza, 16 março 2017. Disponível em: < <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2017/03/alema-fraport-leva-aeroporto-de-fortaleza-por-r-425-milhoes.html>>. Acessado em: Setembro 2017.

ALMEIDA, A. F. G. **Crise Asiática e as transformações ocorridas na Coreia através do processo de reestruturação corporativa.** 2013. Monografia (Bacharelado em Economia). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: < <http://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1438/1/AFGAlmeida.pdf>>. Acessado em: Agosto 2017.

ANDERSON, C. The Scene of New Songdo. **Asian Journal of Cultural Policy**, v.2, n. 2, p. 1-17, out. 2015. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Chad_Anderson2/publication/309606605_The_Scene_of_New_Songdo/links/5819530f08ae50812f5dedbe.pdf?origin=publication_detail>. Acessado em: Agosto 2017.

ANTHOPOULOS, L. Smart utopia VS smart reality: Learning by experience from 10 smart city cases. **Cities, forthcoming**, v. 63, p. 128-148, mar. 2017. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/journal/02642751/63?sdc=1>>. Acessado em: Setembro 2017.

BANG, H., PARK, K. **Factors to be considered for Improving Free Economic Zone in Korea.** Chung-ang University Conference, Seul, Coreia do Sul. Agosto 2005. Disponível em: <<https://faculty.washington.edu/karyiu/confer/xian05/papers/bang.pdf>>. Acessado em: Setembro 2017.

BENETTI, L. B. **Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do Município de Lages/SC Através do Método do Painel de Sustentabilidade.** 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/88555>>. Acessado em: Agosto 2017.

BEZERRA, L. C. **Indicadores de desenvolvimento dos Estados do Nordeste do Brasil entre 2002 e 2012.** 2016. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis) – Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

BEZERRA, M. C. L.; MUNHOZ, T. M. T. **Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio TC/BR/FUNATURA. Brasília, 2000.

BORGES, F. R. **Expansão metropolitana de Fortaleza e a produção do espaço de Pecém – São Gonçalo do Amarante – CE**. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências, Departamento de Geografia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17618/1/2014_dis_frborges.pdf>. Acessado em: Agosto 2017.

BOSSEL, H. **Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications**. Canada: International Institute for Sustainable Development, 1999. Disponível em: <<http://www.iisd.org/sites/default/files/publications/balatonreport.pdf>>. Acessado em: Setembro 2017

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre, McGraw Hill Education, 2014.

BROWNING, J. Development of Logistics and Transportation Systems in Promoting Trade & Economic Growth: Comparing Incheon and Seattle Areas. **Korean Observer, The Institute of Korean Studies**, v. 34, n. 3, p. 589-611. Out, 2003.

BROWNING, J.; LEE, S. Short Sea Shipping and Innovations for Intermodal Container Logistics in Northeast Asia. **Journal of International Logistics and Trade**, v. 1, n. 2, p.25-53, 2004. Disponível em: <http://dspace.inha.ac.kr/bitstream/10505/650/1/%EB%AC%BC%EB%A5%98v1n2_25-54.pdf>. Acessado em: Agosto 2017.

CAMARGO, A. L. B. **Desenvolvimento Sustentável – dimensões e desafios**. Campinas (SP): Papirus Editora, 2003.

CASTRO FILHO, F. **Análise diferencial-estrutural dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante com foco na implantação do Complexo Industrial-Portuário do Pecém**. 2009. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) - Curso de Pós Graduação em Economia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6086/1/2009_dissert_fcastrofilho.pdf>. Acessado em: Agosto 2017.

Ceará: O novo hub logístico e tecnológico do Brasil. **Exame**, 31 agosto 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/economia/ceara-o-novo-hub-logistico-e-tecnologico-do-brasil/#>>. Acessado em: Setembro 2017.

CEARÁPORTOS. **Terminal Portuário do Pecém**. Disponível em: <<http://www.cearaportos.ce.gov.br/#site>>. Acessado em: Setembro 2017.

CHANG, Y. Korea's Strategic Plan to be Northeast Asia's Logistics Hub: Towards the Pentaport Approach. **Korean Observer, The Institute of Korean Studies**, v. 34, n. 3, p. 437-460. Out, 2003.

Cidade caminha para ser hub de telecomunicações. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 23 setembro 2017. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/cidade-caminha-para-ser-hub-de-telecomunicacoes-1.1825107>>. Acessado em: Setembro 2017.

CNUMAD - CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21 global: Capítulo 40 - informação para a tomada de decisões**. 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/arquivos/cap40.pdf>>. Acessado em: Agosto 2017.

COELHO, F. D. **Reestruturação econômica, políticas públicas e as novas estratégias de desenvolvimento local**. In: CACCIA-BAVA, Silvio (Org.). *Desenvolvimento Local: Geração de Emprego e Renda*. São Paulo: Polis, nº 25, p.45-68, 1996. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000037&pid=S1984-923020000020000300008&lng=en>. Acessado em: Setembro 2017.

COSTA, L. Smart City: Ceará recebe a primeira cidade inteligente social do mundo. **O Povo**, Fortaleza, 11 março 2017. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/jornal/imoveis/2017/03/ceara-recebe-a-primeira-smart-city-social-do-mundo.html>>. Acessado em: Setembro 2017.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply Chain Management/Logistics Management Definitions**. 2017. Disponível em: <www.cscmp.org/Website/About/CSCMP/Definitions/Definitions.asp>. Acessado em: Setembro 2017.

CURVELLO, A. C. Fraport assume Aeroporto de Fortaleza; mais voos previstos. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 28 de Julho 2017. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/fraport-assume-aeroporto-de-fortaleza-mais-voos-previstos-1.1795877>>. Acessado em: Agosto 2017.

DAHL, A. L. *The Big Picture: Comprehensive Approaches*. In: Moldan, B.; Bilharz, S. (Eds.) **Sustainability Indicators: Report of the project on Indicators of Sustainable Development**. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

DAVID, P. A.; STEWART, R. D. **Logística Internacional**. 2ª Ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2010.

DEUSDARÁ, C. E. C. **Implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e seus reflexos sobre o desenvolvimento local do município de São Gonçalo do Amarante**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) - Programa de Pós Graduação em Economia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6391/1/2013_dissert_cecdeusdara.pdf>. Acessado em: Agosto 2017.

DIAS, M. R. L. P. **Cadeia logística segura brasileira: suprimento internacional de carne bovina industrializada e rastreabilidade**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas. Escola Politécnica da Universidade de São

Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <
http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-19112012-112942/publico/DISSERTACAO_LIDIA.pdf>. Acessado em: Agosto 2017.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 1ª Ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009.

DUCRUET, C., LEE, S.W., ROUSSIN, S. Local strength and global weakness: A maritime network perspective on South Korea as Northeast Asia's logistics hub. **International Journal of Maritime Affairs and Fisheries**, 2009, v.1, n.1, p. 32-50. Disponível em: <
<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00459137/document>>. Acessado em: Setembro 2017.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: A perspectiva Brasileira**. 1.Ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

GALLOPÍN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach. Environmental approach. **Environmental Modelling & Assessment**, v. 1, p. 101-177, 1996. Disponível em: <
encurtador.com.br/dhjW9>. Acessado em: Setembro 2017.

HAIR Jr., Joseph. *et al.* **Análise Multivariada de Dados**. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAMMOND, A.; ADRIAANSE, A.; RODENBURG, E.; BRYANT, D.; WOODWARD, R. **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington, D.C.: World Resources Institut, 1995. Disponível em: <
<http://infohouse.p2ric.org/ref/30/29288.pdf>>. Acessado em: Setembro 2017.

HARDI, P., BARG, S. **Measuring Sustainable Development**. Winnipeg: IISD, 1997. Disponível em: <
<http://www.iisd.org/pdf/annrep96-97.pdf>>. Acessado em: Setembro 2017.

HARDI, P.; JESINGHAUS, J. **Dashboard of sustainability: indicator guidance to the 21ST century**. In: WORLD SUMMIT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2002, Johannesburg, South Africa. Disponível em: <
<http://biodiversityeconomics.org/pdf/02083142.pdf>>. Acessado em: Setembro 2017.

HARDI, P.; SEMPLE, P. **The dashboard of sustainability: from a metaphor to an operational set of indices**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCE METHODOLOGY, 5, 2000, Cologne, Germany. Disponível em: <
http://www.gesis.org/dauerbeobachtung/sozialindikatoren/veranstaltungen/PDFs/RC33_Hardi21.pdf>. Acessado em: Setembro 2017.

HARDI, P., ZDAN, T. J. **Assessing Sustainable Development: Principles in Practice**. Winnipeg: IISD. 1997. Disponível em: <
<https://www.iisd.org/pdf/bellagio.pdf>>. Acessado em: Setembro 2017.

INCHEON FREE ECONOMIC ZONE. **IFEZ Introduction**. Disponível em: <
<https://www.ifez.go.kr/eng/en/m1/ifez/screen.do>>. Acessado em: Setembro 2017.

INCHEON METROPOLITAN CITY. 통계연보 (**Informações Estatísticas**). Disponível em: <<http://www.incheon.go.kr/app/ebook-102?curPage=2#btnGoLanguage>>. Acessado em: Outubro 2017.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **Los Principios de Bellagio completo.** Disponível em <http://www.iisd.org/measure/principles/progress/bellagio_full_es.asp>. Acessado em: Agosto 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Publicações.** Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/index.php/publicacoes>>. Acessado em: Outubro 2017.

IUCN / UNEP / WWF. **World Conservation Strategy: living resource conservation for sustainable development.** Gland, Switzerland & Nairobi, Kenya: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), United Nations Environment Programme (UNEP) & World Wildlife Found (WWF), 1980. Disponível em: <<https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/wcs-004.pdf>>. Acessado em: Setembro 2017.

JESINGHAUS, J. **Indicators for Decision Making.** European Comission, JRC/ISIS/MIA, TP 361, 1-21020 Ispra (VA), Draft, 1999.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**, 5a ed. São Paulo, SP: Editora Atlas. 2003.

LEE, H., YANG, H. M. Strategies for a global logistics and economic hub: Incheon International Airport. **Journal of Air Transportation Management**, v. 9, n. 2, p. 113-121, 2003. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09696997>>. Acessado em: Setembro 2017.

MARTINS, V. L. F. **Competitividade revelada entre os portos de Fortaleza e do Pecém.** 2009. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia). Curso de Pós Graduação em Economia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em: < http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5738/1/2009_dissert_vlfmartins.pdf>. Acessado em: Agosto 2017.

MEADOWS, D. (1998). **Indicators and information systems for sustainable development.** Canada: The Sustainability Institute, 1998. Disponível em: < https://www.iisd.org/pdf/s_ind_2.pdf>. Acessado em: Setembro 2017.

MEDEIROS, J. B. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MILLER, M. L., KIM, S. Leisure Port Development in the Incheon Area: Concepts and Benchmarks. **Journal of International Logistics and Trade**, v. 2, n. 1, p.5-45, 2004. Disponível em: <https://dspace.inha.ac.kr/bitstream/10505/657/1/%EB%AC%BC%EB%A5%98v2n1_5-46.pdf>. Acessado em: Setembro 2017.

PARENTE, N.D.; KHAN, A. S.; LIMA, P.V.P.S. . **O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no estado do Ceará.** Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 49, p. 1-25, 2011.

Parques tecnológicos atraem investimentos a Fortaleza. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 23 setembro 2017. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/parques-tecnicos-atraem-investimentos-a-fortaleza-1.1824877>>. Acessado em: Setembro 2017.

PELUSI, S. O futuro em construção. **Comunitá Italiana**, Rio de Janeiro, n. 206, p. 20-22, set. 2015. Disponível em: <<http://www.planetsmartcity.com/public/wp-content/themes/planetsmartcity/pdf/comunitaitaliana206.pdf>>. Acessado em: Agosto 2017.

PRESCOTT-ALLEN, R. **The Wellbeing of Nations: a country-by-country index of quality of life and the environment.** Washington: Island Press, 2001. Disponível em: <<https://portals.iucn.org/library/node/7942>>. Acessado em: Setembro 2017.

RUTHERFORD, I. Use of Models to link Indicators of Sustainable Dvelopment. In: Moldan, B.; Bilharz, S. (Eds.) **Sustainability Indicators: Report of the project on Indicators of Sustainable Development.** Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 1997.

SACHS, I. Desenvolvimento Sustentável, Bio-Industrialização Descentralizada e Novas Configurações Rural-Urbanas. Os casos da Índia e do Brasil. In Vieira, P. F. e Weber, J. (orgs.) **Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento: Novos Desafios para a pesquisa ambiental.** São Paulo: Cortez, 1997.

SILVA, C. L.; MENDES, J. T. G. (orgs.) **Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação.** 4a ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>. Acessado em: Agosto 2017.

SILVA, J. F. B. A. **Análise espacial de indicadores de desenvolvimento sustentável dos municípios cearenses.** 2014. Dissertação (Mestrado em Administração e Controladoria). Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

SILVA, L. R. M. **Modelos, Contramodelos e seu Contexto: as respostas sul-coreana e argentina à Crise da Dívida como evidencias de complexa interação entre o processo político e as forças da economia internacional.** 2012. Tese (Doutorado em Sociologia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8132/tde-13092012105919/publico/2012_RodrigoLuizMedeirosDaSilva.pdf>. Acessado em: Agosto 2017.

SEURING, S; MULLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, Elsevier, v. 16, p.

1699-1710. Jun. 2008. Disponível em: <
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965260800111X>>. Acessado em:
 Agosto 2017.

SCALIOTTI, O. SMART CITY LAGUNA: A primeira Cidade Inteligente e Social do mundo traz um novo conceito de desenvolvimento urbano. **Tribuna do Ceará**, Fortaleza, 16 maio 2017. Disponível em: <
<http://tribunadoceara.uol.com.br/blogs/investe-ce/2017/05/16/smart-city-laguna-primeira-cidade-inteligente-social-do-mundo-traz-um-novo-conceito-de-desenvolvimento-urbano/>>. Acessado em: Setembro 2017.

SMART CITY LAGUNA. **O empreendimento**. Disponível em<
<http://smartcitylaguna.com.br/empreendimento/#tab-id-7>>. Acessado em: Setembro 2017.

SONGDO IBD. **About Songdo IBD**. Disponível em: <
<http://songdoibd.com/about/>>. Acessado em: Setembro 2017.

STUDART, A. Terminal de logística de carga do Aeroporto de Fortaleza registra crescimento de 12,3% no primeiro trimestre. **O Povo**, Fortaleza, 9 maio 2017. Disponível em: <
<http://blog.opovo.com.br/asaseflaps/terminal-de-logistica-de-carga-do-aeroporto-de-fortaleza-registra-crescimento-de-123-no-primeiro-trimestre/>>. Acessado em: Setembro 2017.

Terminal de logística de carga do Aeroporto de Fortaleza comemora crescimento de 7% nas exportações. **Infraero Aeroportos**, Fortaleza, 17 janeiro 2017. Disponível em:
 <<http://www4.infraero.gov.br/imprensa/noticias/terminal-de-logistica-de-carga-do-aeroporto-de-fortaleza-comemora-crescimento-de-7-nas-exportacoes/>>. Acessado em: Setembro 2017.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma análise comparativa**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <
<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/84033>>. Acessado em: Agosto 2017.

VIANA, M. O CE é o estado do NE que mais pode atrair investimentos. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 25 outubro 2017. Disponível em: <
<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/ce-e-o-estado-do-ne-que-mais-pode-atrair-investimentos-1.1840656>>. Acessado em: Outubro 2017.

WCDE - WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987. Disponível em: <
<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>>. Acessado em: Setembro 2017.

WHITMAN, C. T., KLEMPERER, J., RADOFF, J., ROY, A. New Songdo City – The Making of a New Green City. **CTBUH 8th World Congress**, Dubai, 2008. Disponível em: <
<http://global.ctbuh.org/resources/papers/download/1297-new-songdo-city-the-making-of-a-new-green-city.pdf>>. Acessado em: Setembro 2017.

APÊNDICE 1

Dados brutos utilizados para a construção do IPDS em 2000

Municípios	AMBIENTAL				ECONÔMICO			
	Área explorável utilizada/Área total (%)	Valor da produção vegetal mun/Estadual (%)	Valor da produção animal mun/Estadual (%)	Consumo de energia rural/Consumo total (%)	Receita orçamentária per capita (R\$)	Arrecadação de ICMS (R\$ mil)	PIB per capita (R\$)	Quantidade de indústrias
Aquiraz	75,83	0,50	3,86	15,00	247,25	39.756,00	3.269,00	81,00
Caucaia	69,65	0,96	1,50	2,43	211,15	29.117,00	2.253,00	330,00
Chorozinho	78,15	0,41	0,19	10,17	351,00	390,00	1.942,00	22,00
Eusébio	63,96	0,03	0,60	6,67	479,63	9.191,00	10.841,00	151,00
Fortaleza	65,04	0,03	3,63	0,30	327,49	1.640.962,00	6.415,00	5.234,00
Guaiúba	63,31	0,28	0,33	21,86	323,06	104,00	1.539,00	12,00
Horizonte	76,14	0,11	1,87	6,58	405,16	32.035,00	7.596,00	56,00
Itaitinga	84,48	0,04	0,10	8,05	269,95	826,00	1.776,00	37,00
Maracanaú	73,13	0,13	0,06	0,30	435,08	119.261,00	7.464,00	351,00
Maranguape	70,90	0,82	1,03	18,08	197,44	10.201,00	2.694,00	111,00
Pacajus	82,42	0,31	1,69	2,36	290,42	9.329,00	5.354,00	79,00
Pacatuba	55,19	0,20	0,26	5,26	184,60	17.270,00	2.709,00	38,00
S. G. do Amarante	84,38	0,41	0,19	40,50	368,15	833,00	2.142,00	40,00
RMF	72,51	0,33	1,18	10,58	314,64	146.867,31	4.307,23	503,23

Municípios	INSTITUCIONAL				SOCIAL				
	Leitos/Mil hab	Médicos/Mil hab	Abastecimento de água adequado/Pop. Total	Domicílios com energia elétrica/Total (%)	Densidade demográfica (hab/km²)	Distorção idade/série no ens. Médio (%)	Cooperativas ativas	Escolarização no ens. Médio (%)	Bibliotecas públ., teatros e museus
Aquiraz	0,82	0,82	10,03	100,00	125,79	41,67	3,00	43,31	2,00
Caucaia	0,70	1,15	64,71	100,00	210,42	47,89	7,00	51,61	2,00
Chorozinho	0,49	0,93	19,33	88,97	60,95	54,05	3,00	46,23	2,00
Eusébio	1,61	2,22	7,84	83,16	405,41	47,44	4,00	55,69	1,00
Fortaleza	2,04	2,58	87,21	100,00	6.854,68	39,15	158,00	88,94	35,00
Guaiúba	0,79	1,88	55,82	89,19	73,62	57,05	2,00	46,74	1,00
Horizonte	0,58	0,97	4,08	86,69	176,91	48,80	2,00	53,33	1,00
Itaitinga	0,00	0,53	52,26	93,00	188,98	61,45	1,00	0,00	1,00
Maracanaú	2,20	1,36	84,09	97,07	1.832,13	43,40	10,00	88,09	1,00
Maranguape	2,53	1,41	54,38	80,17	135,20	43,20	5,00	59,39	3,00
Pacajus	1,98	2,28	24,46	95,14	182,94	47,93	3,00	60,32	0,00
Pacatuba	0,26	0,40	82,63	99,75	376,52	47,89	3,00	62,17	2,00
S. G. do Amarante	1,79	1,61	52,83	96,79	42,28	49,40	0,00	42,71	1,00
RMF	1,21	1,40	46,13	93,07	820,45	48,41	15,46	53,73	4,00

Dados padronizados utilizados para a construção do IPDS em 2000

Municípios	AMBIENTAL				ECONÔMICO			
	Área explorável utilizada/Área total	Valor da produção vegetal mun/Estadual	Valor da produção animal mun/Estadual	Consumo de energia rural/Consumo total	Receita orçamentária per capita	Arrecadação de ICMS	PIB per capita	Quantidade de indústrias
Aquiraz	0,70	0,51	1,00	0,37	0,21	0,02	0,19	0,01
Caucaia	0,49	1,00	0,38	0,05	0,09	0,02	0,08	0,06
Chorozinho	0,78	0,41	0,03	0,25	0,56	0,00	0,04	0,00
Eusébio	0,30	0,00	0,14	0,16	1,00	0,01	1,00	0,03
Fortaleza	0,34	0,00	0,94	0,00	0,48	1,00	0,52	1,00
Guaiúba	0,28	0,27	0,07	0,54	0,47	0,00	0,00	0,00
Horizonte	0,72	0,09	0,48	0,16	0,75	0,02	0,65	0,01
Itaitinga	1,00	0,01	0,01	0,19	0,29	0,00	0,03	0,00
Maracanaú	0,61	0,11	0,00	0,00	0,85	0,07	0,64	0,06
Maranguape	0,54	0,85	0,26	0,44	0,04	0,01	0,12	0,02
Pacajus	0,93	0,30	0,43	0,05	0,36	0,01	0,41	0,01
Pacatuba	0,00	0,18	0,05	0,12	0,00	0,01	0,13	0,00
S. G. do Amarante	1,00	0,41	0,03	1,00	0,62	0,00	0,06	0,01
RMF	0,59	0,32	0,29	0,26	0,44	0,09	0,30	0,09

Municípios	INSTITUCIONAL				SOCIAL				
	Leitos/Mil hab	Médicos/Mil hab	Abastecimento de água adequado/Pop. Total	Domicílios com energia elétrica/Total	Densidade demográfica	Distorção idade/série no ens. Médio	Cooperativas ativas	Escolarização no ens. Médio	Bibliotecas públ., teatros e museus
Aquiraz	0,32	0,19	0,07	1,00	0,01	0,11	0,02	0,49	0,06
Caucaia	0,28	0,34	0,73	1,00	0,02	0,39	0,04	0,58	0,06
Chorozinho	0,19	0,24	0,18	0,44	0,00	0,67	0,02	0,52	0,06
Eusébio	0,64	0,83	0,05	0,15	0,05	0,37	0,03	0,63	0,03
Fortaleza	0,81	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
Guaiúba	0,31	0,68	0,62	0,45	0,00	0,80	0,01	0,53	0,03
Horizonte	0,23	0,26	0,00	0,33	0,02	0,43	0,01	0,60	0,03
Itaitinga	0,00	0,06	0,58	0,65	0,02	1,00	0,01	0,00	0,03
Maracanaú	0,87	0,44	0,96	0,85	0,26	0,19	0,06	0,99	0,03
Maranguape	1,00	0,46	0,61	0,00	0,01	0,18	0,03	0,67	0,09
Pacajus	0,78	0,86	0,25	0,75	0,02	0,39	0,02	0,68	0,00
Pacatuba	0,10	0,00	0,94	0,99	0,05	0,39	0,02	0,70	0,06
S. G. do Amarante	0,71	0,56	0,59	0,84	0,00	0,46	0,00	0,48	0,03
RMF	0,48	0,46	0,51	0,65	0,11	0,42	0,10	0,60	0,11

Dados brutos utilizados para a construção do IPDS em 2015

Municípios	AMBIENTAL				ECONÔMICO			
	Área explorável utilizada/Área total (%)	Valor da produção vegetal mun/Estadual (%)	Valor da produção animal mun/Estadual (%)	Consumo de energia rural/Consumo total (%)	Receita orçamentária per capita (R\$)	Arrecadação de ICMS (R\$ mil)	PIB per capita (R\$)	Quantidade de indústrias
Aquiraz	60,00	0,49	8,17	8,78	2.229,00	224.453,57	20.807,00	488,00
Caucaia	31,00	0,33	2,86	4,08	1.472,00	390.969,55	15.774,00	2.123,00
Chorozinho	91,00	0,52	0,11	19,25	2.139,00	1.043,70	6.679,00	106,00
Eusébio	85,00	0,03	1,78	3,54	4.067,00	104.686,37	49.427,00	603,00
Fortaleza	37,00	0,01	0,19	0,13	2.201,00	7.152.552,30	22.057,00	20.909,00
Guaiúba	50,00	0,19	0,83	24,58	1.880,00	1.371,12	6.013,00	76,00
Horizonte	64,00	0,23	7,51	8,07	2.781,00	79.221,72	22.544,00	491,00
Itaitinga	73,00	0,04	0,32	3,74	2.107,00	12.950,77	11.432,00	267,00
Maracanaú	59,00	0,01	0,19	0,25	2.921,00	605.286,56	30.684,00	1.981,00
Maranguape	43,00	0,14	1,72	15,67	1.445,00	31.527,07	8.684,00	893,00
Pacajus	90,00	0,51	2,49	3,91	1.715,00	21.817,53	13.658,00	475,00
Pacatuba	73,00	0,08	0,34	2,37	1.569,00	65.507,90	12.142,00	510,00
S. G. do Amarante	73,00	0,49	3,40	5,83	4.287,00	262.309,48	32.389,00	180,00
RMF	63,77	0,24	2,30	7,71	2.370,23	688.745,97	19.406,92	2.238,62

Municípios	INSTITUCIONAL				SOCIAL				
	Leitos/Mil hab	Médicos/Mil hab	Abastecimento de água adequado/Pop. Total	Domicílios com energia elétrica/Total (%)	Densidade demográfica (hab/km²)	Distorção idade/série no ens. Médio (%)	Cooperativas ativas	Escolarização no ens. Médio (%)	Bibliotecas públ., teatros e museus
Aquiraz	0,52	1,74	98,80	100,00	162,60	30,10	3,00	70,20	4,00
Caucaia	0,86	1,07	94,50	100,00	291,54	22,90	3,00	61,30	5,00
Chorozinho	0,57	0,78	98,30	100,00	68,94	32,20	0,00	62,60	1,00
Eusébio	1,11	2,74	96,70	100,00	657,08	18,30	0,00	86,60	2,00
Fortaleza	2,34	1,95	99,70	100,00	8.286,65	28,70	51,00	76,50	54,00
Guaiúba	0,51	1,52	99,90	92,92	97,67	19,70	0,00	64,00	2,00
Horizonte	0,74	1,70	96,00	100,00	404,25	21,60	3,00	84,60	2,00
Itaitinga	1,00	2,15	97,50	100,00	256,75	25,20	1,00	80,50	2,00
Maracanaú	1,13	1,27	99,50	100,00	2.092,75	23,10	1,00	90,30	2,00
Maranguape	0,46	0,87	99,00	94,32	211,64	20,50	6,00	62,70	7,00
Pacajus	1,34	1,23	95,30	100,00	274,41	19,20	2,00	73,20	1,00
Pacatuba	0,30	0,71	98,50	96,95	618,41	24,60	0,00	48,30	4,00
S. G. do Amarante	0,75	2,24	99,70	100,00	57,27	12,80	1,00	81,90	1,00
RMF	0,89	1,54	97,95	98,78	1.036,92	22,99	5,46	72,52	6,69

Dados padronizados utilizados para a construção do IPDS em 2015

Municípios	AMBIENTAL				ECONÔMICO			
	Área explorável utilizada/Área total	Valor da produção vegetal mun/Estadual	Valor da produção animal mun/Estadual	Consumo de energia rural/Consumo total	Receita orçamentária per capita	Arrecadação de ICMS	PIB per capita	Quantidade de Indústrias
Aquiraz	0,48	0,94	1,00	0,35	0,28	0,03	0,34	0,02
Caucaia	0,00	0,63	0,34	0,16	0,01	0,05	0,22	0,10
Chorozinho	1,00	1,00	0,00	0,78	0,24	0,00	0,02	0,00
Eusébio	0,90	0,04	0,21	0,14	0,92	0,01	1,00	0,03
Fortaleza	0,10	0,00	0,01	0,00	0,27	1,00	0,37	1,00
Guaiúba	0,32	0,35	0,09	1,00	0,15	0,00	0,00	0,00
Horizonte	0,55	0,43	0,92	0,32	0,47	0,01	0,38	0,02
Itaitinga	0,70	0,06	0,03	0,15	0,23	0,00	0,12	0,01
Maracanaú	0,47	0,00	0,01	0,00	0,52	0,08	0,57	0,09
Maranguape	0,20	0,25	0,20	0,64	0,00	0,00	0,06	0,04
Pacajus	0,98	0,98	0,30	0,15	0,10	0,00	0,18	0,02
Pacatuba	0,70	0,14	0,03	0,09	0,04	0,01	0,14	0,02
S. G. do Amarante	0,70	0,94	0,41	0,23	1,00	0,04	0,61	0,00
RMF	0,55	0,44	0,27	0,31	0,33	0,10	0,31	0,10

Municípios	INSTITUCIONAL				SOCIAL				
	Leitos/Mil hab	Médicos/Mil hab	Abastecimento de água adequado	Domicílios com energia elétrica	Densidade demográfica	Distorção idade/série no ens. Médio	Cooperativas ativas	Escolarização no ens. Médio	Bibliotecas públ., teatros e museus
Aquiraz	0,11	0,51	0,80	1,00	0,01	0,89	0,06	0,52	0,06
Caucaia	0,27	0,18	0,00	1,00	0,03	0,52	0,06	0,31	0,08
Chorozinho	0,13	0,03	0,70	1,00	0,00	1,00	0,00	0,34	0,00
Eusébio	0,40	1,00	0,41	1,00	0,07	0,28	0,00	0,91	0,02
Fortaleza	1,00	0,61	0,96	1,00	1,00	0,82	1,00	0,67	1,00
Guaiúba	0,10	0,40	1,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,37	0,02
Horizonte	0,22	0,49	0,28	1,00	0,04	0,45	0,06	0,86	0,02
Itaitinga	0,34	0,71	0,56	1,00	0,02	0,64	0,02	0,77	0,02
Maracanaú	0,41	0,28	0,93	1,00	0,25	0,53	0,02	1,00	0,02
Maranguape	0,08	0,08	0,83	0,20	0,02	0,40	0,12	0,34	0,11
Pacajus	0,51	0,26	0,15	1,00	0,03	0,33	0,04	0,59	0,00
Pacatuba	0,00	0,00	0,74	0,57	0,07	0,61	0,00	0,00	0,06
S. G. do Amarante	0,22	0,75	0,96	1,00	0,00	0,00	0,02	0,80	0,00
RMF	0,29	0,41	0,64	0,83	0,12	0,53	0,11	0,58	0,11

Valores e comparação do IPDS para cada índice de cada município

Municípios	IPDS			Índice Ambiental			Índice Econômico			Índice Institucional			Índice Social		
	2000	2015	Dif.	2000	2015	Dif.	2000	2015	Dif.	2000	2015	Dif.	2000	2015	Dif.
Aquiraz	0,32	0,44	37,67%	0,64	0,69	7,87%	0,11	0,17	53,23%	0,40	0,60	51,83%	0,14	0,31	123,93%
Caucaia	0,34	0,24	-30,30%	0,48	0,28	-41,30%	0,06	0,10	57,80%	0,59	0,36	-38,22%	0,22	0,20	-9,60%
Chorozinho	0,26	0,37	43,95%	0,37	0,70	88,96%	0,15	0,07	-57,18%	0,27	0,47	75,80%	0,25	0,27	5,93%
Eusébio	0,32	0,44	36,64%	0,15	0,32	114,33%	0,51	0,49	-3,43%	0,42	0,70	68,21%	0,22	0,26	16,48%
Fortaleza	0,71	0,62	-12,21%	0,32	0,03	-91,38%	0,75	0,66	-12,40%	0,95	0,89	-6,11%	0,80	0,90	12,28%
Guaiúba	0,30	0,25	-16,15%	0,29	0,44	52,50%	0,12	0,04	-67,38%	0,52	0,38	-27,39%	0,27	0,15	-45,18%
Horizonte	0,28	0,39	36,94%	0,36	0,56	55,12%	0,36	0,22	-38,20%	0,20	0,50	141,75%	0,22	0,29	31,50%
Itaitinga	0,23	0,32	38,71%	0,30	0,23	-23,17%	0,08	0,09	15,18%	0,32	0,65	102,77%	0,21	0,29	39,01%
Maracanaú	0,42	0,36	-13,28%	0,18	0,12	-33,12%	0,41	0,32	-22,17%	0,78	0,65	-16,51%	0,31	0,36	18,31%
Maranguape	0,32	0,21	-34,20%	0,52	0,32	-38,08%	0,05	0,03	-45,54%	0,52	0,30	-42,55%	0,20	0,20	0,92%
Pacajus	0,38	0,34	-10,29%	0,43	0,60	41,09%	0,20	0,07	-62,76%	0,66	0,48	-27,63%	0,22	0,20	-11,08%
Pacatuba	0,22	0,19	-12,53%	0,09	0,24	166,85%	0,04	0,05	52,00%	0,51	0,33	-35,63%	0,24	0,15	-39,72%
S. G. do Amarante	0,41	0,47	14,11%	0,61	0,57	-6,42%	0,17	0,41	138,04%	0,67	0,73	9,31%	0,19	0,16	-15,37%
RMF	0,35	0,36	3,06%	0,36	0,39	7,73%	0,23	0,21	-9,53%	0,52	0,54	3,50%	0,27	0,29	6,67%