

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

APARECIDO PARENTE

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL:

Um estudo do *Ecological Footprint Method* do Município de Joinville - SC

BIGUAÇU - SC  
2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

APARECIDO PARENTE

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL:

Um estudo do *Ecological Footprint Method* do Município de Joinville - SC

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, na Universidade do Vale do Itajaí, Campus Biguaçu.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Elaine Ferreira

BIGUAÇU - SC  
2007

APARECIDO PARENTE

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL:  
Um estudo do *Ecological Footprint Method* do Município de Joinville - SC.

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Administração e aprovada pelo Curso de Mestrado Acadêmico em Administração da Universidade do Vale do Itajaí, Campus Biguaçu.

Área de Concentração: Organizações e Sociedade

Biguaçu, 16 de Abril de 2007.

Prof. Dr. Carlos Ricardo Rossetto  
UNIVALI – Campus Biguaçu  
Coordenador do Mestrado Acadêmico em Administração

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Elaine Ferreira  
Mestrado Acadêmico em Administração  
UNIVALI – Campus Biguaçu  
Orientadora

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lucila Maria de Souza Campos  
Mestrado Acadêmico em Administração  
UNIVALI – Campus Biguaçu  
Membro

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Therezinha Maria Novaes de Oliveira  
Mestrado em Saúde e Meio Ambiente  
UNIVILLE – Avaliador Externo

## AGRADECIMENTOS

A realização deste estudo foi possível graças ao nosso bom Pai Celestial que me iluminou e à colaboração expressiva de pessoas e instituições que ao longo dos últimos dois anos, fizeram parte de minha existência. Agradeço aos professores que tornaram possíveis, não só a realização de um sonho, mas a oportunidade de aperfeiçoar meus conhecimentos.

Em especial, quero destacar o trabalho da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elaine Ferreira, minha orientadora neste trabalho de pesquisa. À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucila Maria de Souza Campos e à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Therezinha Maria Novaes de Oliveira, pela participação como membros da Banca Examinadora.

Aos meus colegas do Curso de Mestrado e aos meus companheiros de jornada, professores e educadores. A solidariedade de cada um permitiu alcançar os objetivos traçados. Destaco ainda a importância de meus alunos dos cursos de graduação, que com suas dúvidas, seus questionamentos e suas reflexões sempre me estimularam a avançar.

Aos meus pais, pela educação recebida, indispensável para prosseguir nos momentos difíceis em busca de caminhos quando estes pareciam não mais existir. Com vocês aprendi a ter esperança, acreditar, confiar e amar a vida. Aos meus irmãos Donizete, Onofre, Orlando, Armando e Leonilda, que sempre me estimularam a sonhar com ousadia, levantar para prosseguir e conquistar.

A Lourdes, esposa e amiga, meus filhos Diogo, Diego e Patrícia, bem como meu neto Guilherme. Muitas vezes vocês não me encontraram e eu não os encontrei. Em outras ocasiões vocês me viram, mas eu não os vi. Tantas vezes estive fisicamente presente, porém meu pensamento vagava em busca de teorias, idéias conflitantes e contraditórias: discutia opiniões, pareceres, comentários, pesquisas e estudos. Sem vocês eu não teria chegado onde cheguei. Com vocês e por vocês ultrapassei mais uma barreira. Sendo esta conquista apenas o início de uma nova jornada.

## LISTA DE SIGLAS

ACIJ – Associação Comercial e Industrial de Joinville  
AIA – Avaliação de Impacto Ambiental  
AJAAR – Associação Joinvilense de Agroindústrias Artesanais Rurais  
AMAE – Agência Municipal de Água e Esgoto  
ANA – Agência Nacional de Águas  
ANP – Agência Nacional do Petróleo  
BEN – Balanço Energético Nacional  
CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento  
CBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável  
CCT – Capacidade de Carga Turística (método Cifuentes)  
CDL – Câmara de Diretores Lojistas  
CEASA – Central de Abastecimento Agrícola  
CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável  
CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A  
CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental  
CEURB – Centro Virtual de Estudos Ambientais Urbanos  
CFJ – Central Funerária de Joinville  
CGSDI – Consultative Group on Sustainable Development Indicators  
CH<sub>4</sub> - Gás Metano  
CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina  
CIDES – Comissão Internacional de Desenvolvimento Sustentável  
CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento  
CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento  
CO<sub>2</sub> – Dióxido de carbono  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CONURB – Companhia de Desenvolvimento e Urbanização  
CPDS – Comissão de Política e Desenvolvimento Sustentável  
CPMJ – Código de Postura do Município de Joinville  
CS – Compass of Sustainability

CSD – Cambridge Structural Database  
DEINFRA – Departamento Estadual de Infra-estrutura  
DETER – Departamento de Transportes e Terminais  
DETRAN – Departamento Estadual de Transito de Santa Catarina  
DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-Econômicos  
DIFD – Departamento para o Desenvolvimento Internacional  
DLIS – Desenvolvimento Local Integrado e Sustentável  
DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral  
DPIE – Australian Department of Primary Industries and Energy  
DS – Dashboard of Sustainability  
DTVP – Divisão de Transporte e Vias Públicas  
EF – Ensino Fundamental  
EFM – *Ecological Footprint Method*  
EFPT – *Ecological Footprint Method Total*  
EI – Educação Infantil  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
EJAEFM – Educação de Jovens e Adultos, Ensino Fundamental e Médio.  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
EMRP – Ensino Médio Regular Profissionalizante  
EPAGRI – Empresa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina  
EVN – Esperança de Vida ao Nascer  
FAO – Food and Agriculture Organization  
FBDS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável  
FE – Fator de Equivalência  
FGV – Fundação Getulio Vargas  
GAPLAN - Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral  
GEI - Gross Enrollment Index  
Gha – Global hectare  
GNV – Gás Natural Veicular  
GPCA – The Georgia Pest Control Association  
IA – Índice Ambiental

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICLEI – Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais  
ICN – Instituto da Conservação da Natureza  
IDEA - Instituto de Desenvolvimento Agroindustrial  
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano  
IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal  
IDHM-E – Índice Municipal de Educação  
IDHM-L – Índice Municipal de Esperança de Vida  
IDHM-R – Índice Municipal de PIB  
IDRC – The International Development Research Centre  
IDS – Índice de Desenvolvimento Social  
IDSA – Índice de Desenvolvimento Social Ambiental  
IE – Índice de Educação  
IETC – Índice do Estado Trófico de Carlson  
IICA – Institution Interamericano de Cooperación para la Agricultura  
IISD – International Institute for Sustainable Development  
IMI – Índice de Mortalidade Infantil  
IPC – Índice de Preços ao Consumidor  
IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change  
IPMCA - Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática  
IPPUJ – Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville  
IQAPVA – Índice de Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática  
IR – Índice de Renda  
IRP – Índice de Renda *per capita*  
IS – Índice de Sustentabilidade  
IUCN – União Internacional pela Convenção da Natureza  
JANJ – Jornal A Notícia de Joinville  
JDC – Jornal Diário Catarinense  
Kg – Quilograma  
LAC – Limite Aceitável de Câmbio

MDV – Maternidade Darcy Vargas  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
MMARHAL – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal.  
MME – Ministério de Minas e Energia  
MPE – Ministério Público Estadual  
MRE – Modelo de Rastro Ecológico  
MS – Ministério da Saúde  
MT – Ministério do Turismo  
OCDE – Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento  
ONGS – Organizações Não Governamentais  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PCA – Plano de Controle Ambiental  
PCBS – (*Bifenila policloradas*) é o nome genérico dado à classe de compostos organoclorados  
PE – Pegada Ecológica  
PI – Produção Integrada  
PIB – Produto Interno Bruto  
PMJ – Prefeitura Municipal de Joinville  
PNB – Produto Nacional Bruto  
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos  
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
PPA – Polícia de Proteção Ambiental  
PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas  
PRAM – Participatory and Reflective Analytical Mapping  
PROCON – Proteção ao Consumidor  
PSF - Programa Saúde da Família  
PSR – Pressure-State-Response  
RCA – Relatório de Controle Ambiental  
RE – Rede de Ensino  
RIMA – Relatório de Impacto no Meio Ambiente  
RN – Ranking Nacional  
ROS – Espectro de Oportunidade Recreativa

Rpc – Renda per capita  
SCGÁS – Companhia de Gás de Santa Catarina  
SDS – Secretaria de Defesa Social  
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas  
SEDR – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional  
SEINFRA – Secretaria de Infra-estrutura  
SÉS – Secretaria de Estado da Saúde  
SFE – Secretaria da Fazenda Estadual  
SAI – Sistema de Informação Ambulatorial  
SIAB – Sistema de Informação da Atenção Básica  
SIH – Sistema de Informação Hospitalar  
SINDIPETRO – Sindicato dos Petroleiros  
SINDUSCON - Sindicato da Indústria da Construção  
SMA – Secretaria do Meio Ambiente  
SMAMA – Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente  
SMS – Secretaria Municipal de Saúde – Vigilância Sanitária e Ambiental  
SUS – Sistema Único de Saúde  
SUSB - Sistema Único de Saúde no Brasil  
TAA – Taxa de Alfabetização de Adultos  
TBFE – Taxa Bruta de Frequência Escolar  
TNP – Total National Product  
TNS – The Natural Step  
UASB – Reator Anaeróbio  
UF – Unidade Federativa  
UNEP – United Nations Environmental Program  
VAMP – Processo de Administração da Atividade do Visitante  
VIM – Manejo do Impacto do Visitante  
WRI – World Resources Institute  
WSSD - World Summit on Sustainable Development  
WWF – World Wildlife Found

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 01 – Diagrama funcional de um ecossistema.....	54
Figura 02 – As cinco dimensões da sustentabilidade.....	72
Figura 03 – Modelo de Rastro Ecológico.....	127
Figura 04 – Saldo Ecológico.....	130
Figura 05 – Distribuição das Terras.....	133
Figura 06 – Classificação da Tipologia da Terra.....	135

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Principais Projetos em Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.....	31
Quadro 02 – As cinco dimensões do desenvolvimento sustentável.....	73
Quadro 03 – Representação das categorias com os respectivos indicadores.....	90
Quadro 04 – Indicadores de fluxo e estoque de painel de sustentabilidade.....	93
Quadro 05 – Sistema de dimensões do Barometer of Sustainability.....	99
Quadro 06 – Fórmula para encontrar o valor da Biocapacidade.....	130
Quadro 07 – Fórmula para encontrar o valor do Saldo Ecológico.....	130
Quadro 08 – Principais Produtos das Indústrias de Joinville.....	149
Quadro 09 – Delimitação, Uso e Cobertura do Solo do Município.....	174

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Relatório Planeta Vivo (1961 a 2003) – PE em (bilhões de hectares globais).	45
Tabela 02 – Representação das Regiões e o número de países.....	47
Tabela 03 – Representação das Regiões e países e o <i>Ecological Footprint Method</i> total...	48
Tabela 04 – Procura e oferta ecológica em países selecionados – 2006.....	49
Tabela 05 - <i>Ecological Footprint Method</i> total mundo.....	65
Tabela 06 – Índice de sustentabilidade de uma amostra de países.....	75
Tabela 07 – Classificação da qualidade da água.....	80
Tabela 08 – Renda per capita de uma amostra de países.....	81
Tabela 09 – Divisão da escala do <i>Barometer of Sustainability</i> .....	96
Tabela 10 – Setores da sociedade joinvillense que foram entrevistados.....	124
Tabela 11 – Áreas produtivas e seus fatores de equivalência.....	129
Tabela 12 – Fatores de Conversão.....	129
Tabela 13 – Crescimento Populacional em Joinville entre 1960 e 2005.....	139
Tabela 14 – Potencial de Consumo por Classe.....	142
Tabela 15 – Consumo de Energia Elétrica em kWh – 1º semestre do ano de 2005.....	143
Tabela 16 – Consumo de Energia Elétrica em kWh – 2º semestre do ano de 2005.....	143
Tabela 17 – Consumo de Energia Elétrica em kWh – Dezembro de 2004 – 1º e 2º Semestre do ano de 2005.....	143
Tabela 18 – Capacidade Instalada de Rede de Abastecimento de Água.....	145
Tabela 19 – Ligações de Abastecimento de Água.....	145
Tabela 20 – População Atendida pelo Sistema de Abastecimento de Água em %.....	146
Tabela 21 – Número de Ligações da Rede de Esgoto.....	146
Tabela 22 – População Atendida pelo Sistema de Esgoto em %.....	147
Tabela 23 – Agroindústria Artesanal de Alimentos.....	147
Tabela 24 – Quantidade de Produtos Comercializados no CEASA em Kg.....	148
Tabela 25 – Número de Empresas por Setor de Atividade.....	150
Tabela 26 – População Urbana de Joinville por Categoria de Renda.....	150
Tabela 27 – Evolução da População Economicamente Ativa por Setor de Atividade.....	150
Tabela 28 – Número de Pessoas Trabalhando com Carteira de Trabalho Assinada.....	151

Tabela 29 – Custos dos Investimentos no Município.....	152
Tabela 30 – Frota de Veículos Automotores por Tipo.....	153
Tabela 31 – Número de Alunos Matriculados em Joinville.....	154
Tabela 32 – Associações Ambientalistas que Atuam no Município.....	155
Tabela 33 – Unidades de Atendimento de Saúde.....	156
Tabela 34 – Número de Profissionais que Atuam na Área de Saúde.....	157
Tabela 35 – Esperança de Vida ao Nascer.....	157
Tabela 36 – Índices Sociais.....	158
Tabela 37 – Índice de Qualidade de Vida.....	159
Tabela 38 – Municípios da Região Sul do Brasil.....	161
Tabela 39 – Índice Social dos Municípios da Região Sul do Brasil.....	162
Tabela 40 – Fontes de Energia com os Respective Fatores de Conversão.....	163
Tabela 41 – Consumo de Combustíveis em Litros – Dez /2004 a Dez /2005.....	164
Tabela 42 – Consumo de Gás Natural Veicular em metros cúbicos.....	164
Tabela 43 – Cálculo do <i>Ecological Footprint Method</i> – Consumo de Combustíveis.....	165
Tabela 44 – Consumo de Água em Metros Cúbicos – Poços Artesianos.....	166
Tabela 45 – Consumo de Água em Metros Cúbicos.....	167
Tabela 46 – Cálculo do <i>Ecological Footprint Method</i> – Consumo de Água.....	168
Tabela 47 – Quantidade de Resíduos Sólidos em toneladas/mês.....	169
Tabela 48 – Cálculo do <i>Ecological Footprint Method</i> - Geração de Resíduos.....	170
Tabela 49 – Número de Consumidores de Energia Elétrica.....	171
Tabela 50 – Cálculo do <i>Ecological Footprint Method</i> - Consumo de Energia Elétrica.....	172
Tabela 51 – Composição da Área do Município em Hectares.....	173
Tabela 52 – Produção Agrícola.....	176
Tabela 53 – Informações dos Rebanhos.....	176
Tabela 54 – Biocapacidade Total do Ecossistema Urbano e Rural.....	178
Tabela 55 – <i>Ecological Footprint Method</i> Total dos Itens de Consumo.....	179
Tabela 56 – <i>Ecological Footprint Method</i> - Índices Sociais - Mundo, Brasil e Joinville....	180
Tabela 57 – <i>Ecological Footprint Method</i> – Escolaridade e Classes Sociais.....	180
Tabela 58 – <i>Ecological Footprint Method</i> – Índices Sociais – Cidades do Brasil.....	181
Tabela 59 – <i>Ecological Footprint Method</i> - Índices de Consumo.....	181

**LISTA DE ANEXOS**

Anexo A – Mapa do IDH dos Estados Brasileiro..... 196

## RESUMO

Esse estudo realizado no município de Joinville, Santa Catarina, reúne elementos para análise das relações entre a expansão de um socioecossistema urbano e as suas contribuições às mudanças ambientais, devido às variações de uso do solo. Sob uma perspectiva da ecologia humana e utilizando a metodologia de análise do *Ecological Footprint Method*, examina-se as dimensões dos impactos negativos que as atividades exercidas pelo homem causam junto às fontes naturais, demonstrando que para sustentar o estilo de vida da sociedade moderna, são demandadas grandes quantidades de matéria e energia, ao tempo em que se produzem resíduos e emissões de gases que desestabilizam o meio natural, criando-se uma intensa teia de exploração e carga sobre as fontes produtoras de recursos naturais. Considerando a situação apresentada, foram levantados dados históricos, socioeconômicos e ambientais da população joinvilense, com objetivo de calcular o grau de sustentabilidade do município, medindo os impactos causados pelas atividades exercidas pelo ser humano no ecossistema das regiões rural e urbana, por meio do *Ecological Footprint Method*. A pesquisa, configurada como exploratória-descritiva, utilizou um estudo de caso. Os dados quantitativos e qualitativos foram coletados entre os meses de setembro de 2006 e janeiro de 2007, com referência nos doze meses do ano de 2005. Para obter as informações necessárias para o cálculo do *Ecological Footprint Method* das regiões rural e urbana de Joinville, as informações foram levantadas por meio de entrevistas semi-estruturadas, de questionários e nos arquivos de empresas públicas e privadas, organizações governamentais, não governamentais, instituições de ensino e indústrias. Considerando o princípio comparativo, foram analisados os índices de consumo de água, energia elétrica e combustível, bem como a geração de resíduos sólidos, com a finalidade de mensurar o tamanho dos impactos negativos que as atividades exercidas pelo homem causam contra o ambiente natural. Através da metodologia do *Ecological Footprint Method*, foi possível identificar que o maior responsável pela emissão de CO<sub>2</sub> é a queima de combustíveis fósseis, que o município de Joinville não é sustentável e pela especificidade da região estudada e da sua população, pôde-se observar que os resultados transmitem sinal de alerta com ênfase na mudança de consciência que deve ocorrer com referência às atividades do homem e ao meio ambiente natural.

**PALAVRAS CHAVE:** *Ecological Footprint Method*, sustentabilidade, Joinville/SC.

## ABSTRACT

This study, which was carried out in the city of Joinville in the State of Santa Catarina, gathers elements for analysis of the relations between the expansion of an urban social ecosystem and its contributions to environmental change, as a result of changes in land use. From a perspective of human ecology and the use of the Ecological Footprint Method, it examines the scale of the negative impacts caused by the activities of man on the natural resources, demonstrating that to sustain the lifestyle of modern society, large amounts of materials and energy are required, resulting in the production of residues and gas emissions which destabilize the natural environment, creating an intense scenario of exploitation and burden on the natural resources. In view of this situation, historical, socio-economical and environmental data were investigated, gathered from the population of the city, aimed at calculating how sustainable the city is, and measuring the impacts caused by the activities of man on the ecosystem of the rural and urban areas, using the Ecological Footprint Method. The research, which takes the form of an exploratory and descriptive study, uses a case study. Quantitative and qualitative data were collected between September/2006 and January/2007, relating to the twelve months of 2005. In order to obtain the necessary information for the calculation of Ecological Footprint Method in the rural and urban areas of Joinville, data were obtained through semi-structured interviews, questionnaires, and the files of public and private companies, as well as government and non-government organizations, teaching institutions and industries. Using the comparative method, the indices for water, electricity, and fuel consumption were analyzed, as well as the generation of solid waste, in order to measure the negative impacts caused by the activities of man against the environment. Using the Ecological Footprint Method, it was identified that the main factor responsible for the emission of CO<sub>2</sub> is the burning of fossil fuels. It was also observed that Joinville is not a sustainable city, and according to the specific features of the region studied, and its population, it was observed that the results show a warning sign of the need for a change in thinking in relation to the activities of man and the natural environment.

**KEY WORDS:** *Ecological Footprint Method*, sustainability, Joinville/SC.

## SUMÁRIO

<b>Lista de Siglas.....</b>	iv
<b>Lista de Figuras.....</b>	ix
<b>Lista de Quadros.....</b>	x
<b>Lista de Tabelas.....</b>	xi
<b>Lista de Anexos.....</b>	xiii
<b>Resumo.....</b>	xiv
<b>Abstract.....</b>	xv
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	18
1.1 Contextualização e Formulação do Problema de Pesquisa.....	20
1.2 Objetivos.....	24
1.2.1 Objetivo Geral.....	24
1.2.2 Objetivos Específicos.....	24
1.3 Justificativa.....	24
1.4 Estrutura do Trabalho.....	28
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	30
2.1 Processo de Seleção das Ferramentas.....	31
2.2 O <i>Ecological Footprint Method</i> em relação à capacidade de suporte.....	34
2.2.1 O <i>Ecological Footprint Method</i> em relação ao contexto geral.....	40
2.2.2 A Cidade como Ecossistema.....	51
2.2.3 A relação do <i>Ecological Footprint Method</i> com o homem, a natureza e a cidade.....	57
2.2.4 Princípios de Equidade.....	63
2.2.5 Princípios do Não- <i>Overshoot</i> .....	65
2.2.6 Princípios da Sustentabilidade.....	67
2.2.7 Conceito de Indicadores de Sustentabilidade.....	83
2.3 O <i>Dashboard of Sustainability</i> .....	89
2.4 O <i>Barometer of Sustainability</i> .....	94

2.5 Gerenciamento Ecológico – <i>Ecomanagement</i> .....	99
2.6 <i>The Natural Step</i> (TNS).....	103
2.7 Agenda 21.....	110
2.7.1 Agenda 21 no contexto brasileiro.....	113
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>118</b>
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	119
3.2 Coleta de Dados.....	120
3.3 A Metodologia do <i>Ecological Footprint Method</i> .....	125
3.3.1 Análise dos Dados.....	128
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>137</b>
4.1 Caracterização da Região de Estudo.....	137
4.2 Consumo no Município de Joinville – Ano de 2005.....	140
4.3 Comparativo dos Índices de Desenvolvimento na Região Sul do Brasil.....	160
<b>5 ANÁLISE DO <i>ECOLOGICAL FOOTPRINT METHOD</i> POR ITEM DE CONSUMO.....</b>	<b>163</b>
5.1 Combustível.....	163
5.2 Água.....	166
5.3 Geração de Resíduos Sólidos.....	169
5.4 Consumo de Energia Elétrica.....	171
5.5 Saldo Ecológico.....	173
5.6 Entrevistas.....	181
5.7 Questionários.....	182
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>184</b>
6.1 Limitações.....	187
6.2 Sugestões.....	187
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>189</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este primeiro momento tem como proposta contextualizar, caracterizar e formular o problema de pesquisa. Seguindo a linha de pensamento, na seqüência, são apresentados os objetivos e justificativa, referenciando a escolha do tema que envolve o desenvolvimento da pesquisa com a estrutura geral do trabalho definida no último item deste preâmbulo.

Em nome do progresso, durante o percurso do tempo, o homem vem exercendo atividades junto ao meio ambiente que deixa rastros, fornecendo provas dos danos causados por suas ações. Esta evolução tem seu lado positivo quando abre novos horizontes, novas possibilidades e descobertas, no entanto, apresenta também o lado negativo, tendo em vista que pode causar desequilíbrios econômicos, ecológicos e sociais. Desta forma, o próprio homem, fazendo uso do seu principal atributo, a inteligência, vem criando mecanismos para controlar, sanar e prevenir tais impactos negativos.

De acordo com Queiroz et al (2000, p. 12), “o homem deveria agir não como o dono do mundo, mas sim, como parte integrante da natureza”. Na visão dos autores, o ser humano utiliza o meio ambiente como provedor de conforto. Conforme estes autores, a questão ambiental está fundamentada em um conjunto de temas relativos à proteção da vida do planeta, à melhoria do ambiente natural e da qualidade de vida das comunidades, compondo uma lista de temas de relevância internacional.

Para Cavalcanti (1998), crescer é o objetivo de todas as economias do mundo e alcançar este objetivo não faz parte de um processo simples e de fácil obtenção. O autor argumenta que o crescimento econômico é resultado de uma série de interações e mudanças nas estruturas produtivas, tecnológicas e sociais de uma economia. Na visão do autor, o conceito de desenvolvimento sustentável tem sua origem no debate acadêmico iniciado em Estocolmo, em 1972, e consolidado em 1992, com a realização da Conferência da ONU<sup>1</sup> - Eco-92, no Brasil.

Segundo Bellen (2005, p. 22), “o conceito de desenvolvimento sustentável trata especificamente de uma nova maneira de a sociedade se relacionar com o seu ambiente de forma a garantir a sua própria continuidade e a de seu meio externo”. Sendo esta forma de desenvolvimento bastante complexa, porque implica em interesses variados, provocando uma preocupação em meio aos pesquisadores da área, uma vez que mensurar o desenvolvimento é

---

<sup>1</sup> A sigla refere-se à Organização das Nações Unidas.

procurar caminhos na garantia de requerer uma tomada de consciência por parte das sociedades que, inevitavelmente, esbarram em políticas adotadas por países não tão comprometidos com a causa ecológica.

Para Bellen (2005), existe um universo diversificado de ferramentas qualitativas e quantitativas que foram desenvolvidas com o objetivo de mensurar a sustentabilidade ambiental. Dias (2002) defende que a Agenda 21 e os Indicadores de Sustentabilidade façam parte do conjunto de ferramentas que ajudam no estabelecimento de um caminho na busca do desenvolvimento sustentável. O autor acena enfatizando que a Agenda 21 é um plano de ação mundial, acordado durante a Eco-92 pelos países participantes da conferência e que pode ser construída para aplicação em vários níveis, abrangendo as esferas da nação, dos estados e dos municípios onde os indicadores de sustentabilidade têm a função de simplificar as informações complexas, de forma a auxiliar nas tomadas de decisões relativas à avaliação dos objetivos e metas estabelecidos na Agenda. Muitos dos indicadores de sustentabilidade existentes se referem à sustentabilidade de um país, levando em conta as esferas econômica, social, ambiental, geográfica e cultural. A Eco-92 foi a Conferência das Nações Unidas sobre Meio-Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro em 1992, que reuniu representantes de diversos países para abordar temas sobre o Meio-Ambiente, aprovando acordos internacionais nas áreas de biodiversidade e de mudanças climáticas, entre outros.

A utilização do *Ecological Footprint Method*, como ferramenta capaz de avaliar os impactos antrópicos na natureza, pode ser compreendida nos próximos capítulos. As aplicações da ferramenta em favor da mensuração e análise dos impactos sofridos pelas fontes naturais em consequência das atividades desenvolvidas pelo homem nos diversos tipos de sistema, foram apresentadas através da descrição de estudos de caso encontrados na literatura. Portanto, foi trabalhada a metodologia descrita na seqüência, com a utilização das seguintes categorias de análise: áreas bioprodutivas, população, alimentos, água, resíduos, energia elétrica e combustível. Sendo que os resultados encontrados em cada categoria de análise permitiram o alcance do objetivo geral desta pesquisa.

A operacionalização das variáveis ou definição das categorias de análise, segundo Gil (1991, p. 81) “[...] é o processo que sofre uma variável (ou um conceito) a fim de se encontrar os correlatos empíricos que possibilitem sua mensuração ou classificação”.

Para mensurar a Sustentabilidade Ecológica do ecossistema rural e urbano do município de Joinville, foi utilizada a metodologia descrita por Wackernagel e Rees (1996). As informações utilizadas para o cálculo do *Ecological Footprint Method* da região em estudo teve como unidade de medida a quantidade consumida por item, vinculada à demanda geral e não por ramo de atividade.

### 1.1 Contextualização e Formulação do Problema de Pesquisa

O século XX foi marcado pela aceleração do conhecimento humano e por seus avanços tecnológicos, que permitiram revelar muitas das questões que estavam restritas ao campo investigativo. Com o auxílio da alta tecnologia, das pesquisas e com os avanços em instrumentos no campo astronômico, como os telescópios que fornecem informações precisas e detalhadas, as questões que até então estavam ocultas foram comprovadas. O avanço tecnológico tornou-se peça fundamental na montagem do quebra-cabeça que tem como base a formação e origem do Universo.

Segundo Moraes (2001, p. 14), dentre as teorias referentes à criação do Universo, a que recebe maiores coeficientes de aceitação no mundo acadêmico é a do *Big Bang*, que foi formulada por astrônomos e físicos no início do século XX. Na visão dos pensadores que formularam a teoria, o Universo surgiu devido a uma explosão ocorrida há aproximadamente 15 bilhões de anos e após esse momento inicial, uma infinidade de matéria fragmentada formou os agrupamentos de galáxias que compõem o sistema.

Seguindo essa linha de pensamento pode-se entender que a Terra foi formada entre explosões de gases tóxicos e altas temperaturas. Pode-se entender também que o mesmo ocorreu com os demais planetas do nosso sistema solar. Porém, passados alguns bilhões de anos, com o resfriamento da terra, formou-se uma pequena crosta na superfície terrestre e a água resfriada pode assumir a forma líquida. A união desses fatores deu origem à vida, onde os grandes, pequenos e os microscópicos seres encontram-se aos milhares no sistema planetário, uma explosão de vida que não cessa nem por um instante.

A partir do ano de 1962, quando Rachel Carson publicou a primeira edição do livro *Primavera Silenciosa*, as preocupações ambientais alcançaram as diferentes esferas da política no âmbito internacional. Os calendários registram importantes datas, que foram marcadas por

reuniões, publicação de relatórios e conferências. Dentre as datas e eventos ocorridos, destacam-se os seguintes:

- a) Primeiro Relatório do Clube de Roma - Limites do Crescimento, publicado em 1971 e certificado em 1972, por ocasião da Primeira Conferência das Nações Unidas em Estocolmo, com o seguinte parecer:

Caso as presentes tendências de crescimento da população mundial, industrialização, poluição, produção de gêneros alimentícios e uso dos recursos naturais não se alterarem, os limites para o crescimento no planeta serão atingidos em algum ponto nos próximos 100 anos. O resultado, mais provável será um rápido e descontrolado declínio tanto em termos de população quanto na capacidade industrial. (CBCR, 2005, p. 5).

- b) O Relatório Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, publicado em 1987, com o título Nosso Futuro Comum, apontando para a incompatibilidade entre o desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e de consumo vigentes (AGENDA 21, 1997).
- c) A Segunda Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, foi realizada em 1992 na cidade do Rio de Janeiro, com representantes de 179 países. Na ocasião, houve a criação da Agenda 21, documento formado por 40 capítulos, constituindo um plano de ação para ser adotado na esfera global, nacional e local. A Agenda 21 focaliza as ações que devem ser implementadas por organizações do sistema das Nações Unidas, pelos governos e pela sociedade civil, em todas as áreas em que as atividades exercidas pelo homem deixam impactos negativos contra o meio ambiente. Este documento tem como finalidade orientar os governantes e a população em geral para um novo padrão de desenvolvimento, visando o século XXI, cujo alicerce está na ação simultânea dos diversos setores da comunidade em prol da sustentabilidade ambiental, social e econômica (AGENDA 21, 1997).

Com a realização da Segunda Conferência das Nações Unidas no Brasil, a década de 1990 foi marcada pela difusão de estudos com referência aos ecossistemas das regiões rural e urbana, tendo em vista as alterações ambientais sofridas pelo planeta Terra. A Ecologia é o ramo da ciência que propicia ao homem o entendimento dos organismos vivos e seu meio. As autoridades constituídas, em conjunto com especialistas do ramo, têm procurado alertar a população mundial quanto aos problemas causados pelo crescimento desenfreado e pelo modo de viver das pessoas que prejudicam não só o meio em que vivem, mas também o ambiente de todos os seres vivos (AGENDA 21, 1997).

Neste contexto, pode-se observar que as campanhas não divulgam o verdadeiro significado da palavra preservação. O conceito adotado apresenta conotação um tanto egoísta ao relacionar a salvaguarda dos organismos de forma única e exclusiva em favor da manutenção da espécie humana. Neste sentido, observa-se ainda que os cuidados com o solo, os rios, a fauna e a flora remetem apenas à proteção da espécie que as destrói, não existindo a pretensão de preservar para a existência harmoniosa entre todos os seres.

O *Ecological Footprint Method* nasceu com a finalidade de estimar os impactos antrópicos no meio natural, mostrar a quantidade de área produtiva de terra e de água utilizada para fornecer produtos para abastecer a população de uma cidade, estado, região ou país, sendo esta área de terra produtiva, ao mesmo tempo, responsável por assimilar os resíduos gerados por esta mesma população. Em resumo, o *Ecological Footprint Method* mostra a quantidade de recursos que a população consome, quais atividades exercidas pelo homem causam maior prejuízo às fontes naturais e qual a capacidade de suporte do sistema (DIAS, 2002).

Os resultados apontados pelo *Ecological Footprint Method* identificam os desafios que a população humana está enfrentando em busca de ações com destino à sustentabilidade ambiental. Na visão de Nahas (2002, p. 255), o *Ecological Footprint Method* pode ser visto como “um indicador, tendo em vista que registra os dados e as informações contidas nas estimativas, descrição de valores, retratando uma situação presente, com previsões futuras”.

Na visão de Andrade (2006, p. 18), as características decorrentes dos indicadores de capacidade de carga motivam a busca de um indicador alternativo, que proponha uma perspectiva diferente sobre a capacidade de suporte do ecossistema natural e os impactos gerados pelas atividades do homem. Na visão da autora, os indicadores de sustentabilidade surgem como “uma opção, pois são ferramentas que representam o estado de sustentabilidade de grandes sistemas, através de resultados simples, claros e objetivos”.

Dentre os indicadores de sustentabilidade, o *Ecological Footprint Method* surge como alternativa, devido ao seu enfoque na dimensão ambiental e sua facilidade na comunicação dos resultados observados. A metodologia do *Ecological Footprint Method*, criada por Wackernagel e Rees (1996), consiste em “contabilizar os fluxos de matéria e energia existentes em uma determinada economia de um município, região, estado ou nação, convertendo-os, de maneira correspondente, em áreas de terra ou água produtivas” (ANDRADE, 2006, p. 22).

Andrade (2006, p. 18), entende que:

O *Ecological Footprint Method* permite estabelecer de forma clara e simples, as relações de dependência entre o ser humano, suas atividades e os recursos naturais necessários para a realização das mesmas e para a absorção dos resíduos gerados, permitindo estimar a quantidade em áreas de terras ou água produtivas necessárias para sustentar a manutenção do sistema.

Wackernagel e Rees (1996) esclarecem que a análise do *Ecological Footprint Method* pode ser aplicada em escalas individual, familiar, regional, nacional e mundial. Andrade (2006, p. 19) exemplifica que no ano de 2002, o autor Gossling e seus colaboradores, realizando trabalho conjunto com a Organização Não Governamental WWF<sup>2</sup>, adotaram o *Ecological Footprint Method* para pesquisas com ênfase na sustentabilidade ecológica da atividade turística. Intitulada pelo WWF como *Holiday Footprint* (Pegada das Férias), a ferramenta é utilizada para a análise dos impactos do turismo em duas destinações turísticas, através do cálculo do *Ecological Footprint Method* de um tipo de pacote turístico oferecido para cada região. Com os resultados obtidos, o WWF conseguiu traçar um comparativo entre as áreas pesquisadas, identificando qual destinação oferece pacotes turísticos com maior sustentabilidade ao ecossistema natural e quais atividades oferecem maior demanda de recursos naturais e, por isso, podem vir a causar mais impactos sobre as fontes naturais (WWF-UK, 2002).

Dentro deste contexto, surge a seguinte pergunta de pesquisa: “quais serão os indicadores de sustentabilidade ambiental que podem ser utilizados para definir o *Ecological Footprint Method* do município de Joinville”?

A metodologia utilizada pelo *Ecological Footprint Method* oferece resultados quantitativos que expressam de maneira concisa e objetiva o grau de dependência das atividades humanas dos recursos naturais, revelando os possíveis impactos negativos regionais e globais, oriundos da inter-relação homem x natureza. A análise do *Ecological Footprint Method* permite a realização de estimativas dos possíveis problemas e suas prováveis tendências de evolução. O *Ecological Footprint Method* é uma ferramenta que oferece condições aos tomadores de decisões em projetar as atividades visando minimizar os impactos decorrentes das atividades humanas contra o capital natural. Neste contexto, entende-se que o *Ecological Footprint Method* é a

---

<sup>2</sup> WWF - World Wildlife Found

ferramenta adequada para avaliar os impactos antrópicos no meio natural, dentro da situação de momento nas regiões rural e urbana do município de Joinville.

## 1.2 Objetivos

Os objetivos do presente estudo foram subdivididos em dois grupos que são representados por objetivo geral e objetivos específicos.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Calcular o grau de sustentabilidade do município de Joinville, medindo os impactos causados pelas atividades exercidas pelo ser humano no ecossistema das regiões rural e urbana, por meio do *Ecological Footprint Method*.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar a Agenda 21, na busca dos Indicadores de Sustentabilidade Ambiental;
- b) Organizar os indicadores necessários para o cálculo do *Ecological Footprint Method*;
- c) Determinar o *Ecological Footprint Method* de cada item de consumo, com referência aos doze meses do ano de 2005;
- d) Definir o *Ecological Footprint Method* anual das regiões rural e urbana do Município de Joinville;

## 1.3 Justificativa

A compreensão mostra que existe necessidade de mensurar a sustentabilidade dos sistemas urbanos, no intuito de verificar seu impacto sobre o ambiente natural. Nesta pesquisa a unidade de análise é o município de Joinville que pertence ao estado de Santa Catarina, Região Sul do Brasil. Situada entre a serra e o mar, Joinville tem belezas naturais e um patrimônio cultural capaz de encantar qualquer turista. Conhecida por “Manchester catarinense”, Joinville é o terceiro pólo industrial do sul do país, matriz de gigantes empresas como: Tigre, Döhler,

Schulz, Docol, Fabril Lepper, Tupy, Consul-Multibrás e da Embraco, uma das poucas multinacionais brasileiras. O município tem 487.045 habitantes, conforme dados estatísticos do IBGE<sup>3</sup>, resultado do censo do ano 2000, sendo a maior cidade do Estado de Santa Catarina. Detentora das mais diversas culturas, fruto da imigração suíça, alemã, norueguesa, italiana e francesa dos séculos XVII, XVIII, XIX e de levas de brasileiros oriundos de várias partes do país. Dentre as atividades que a população desenvolve, destacam-se: o comércio, a indústria de transformação, prestação de serviços, indústrias artesanais, turismo, agricultura e pecuária (JOINVILLE EM DADOS, 2006).

A escolha do município de Joinville como unidade de estudo para esta pesquisa, foi impulsionada pelos seguintes motivos:

- a) O município possui a terceira maior população da região Sul do Brasil, perdendo apenas para os municípios de Curitiba/PR e Porto Alegre/RS, dados do (IPPUJ, 2006).
- b) Joinville possui o maior parque industrial do estado de Santa Catarina, onde predomina o setor metal mecânico; tubos e conexões de PVC; indústrias de material de transporte e produção das carrocerias de ônibus (JOINVILLE EM DADOS, 2006).
- c) A densidade demográfica de 422,90 habitantes por km<sup>2</sup>, valor considerado baixo se compararmos com outras cidades da região Sul do Brasil, como: Blumenau/SC com 563,46; Criciúma/SC com 786,00; Maringá/PR com 653,59; Florianópolis/SC com 916,35; Porto Alegre/RS com 2.874,64 e Curitiba com 4.041,16 habitantes por km<sup>2</sup> (PNDU, 2005).
- d) O valor do PIB per capita de R\$ 13.582,00 classifica o município em segundo lugar na região Sul do Brasil, perdendo apenas para o município de Caxias do Sul/RS, que possui um PIB per capita de R\$ 17.028,46, dados do (IBGE, 2004).
- e) O IDH-M no valor de 0,857 promove o município com o décimo quarto lugar no ranck nacional (PNDU, 2005).
- f) Os resultados apontados por acadêmicos, como a Dissertação de Mestrado de Rocha (2006); o Relatório de Conclusão de Curso de Silva (2004), bem com os Artigos Científicos de Baldin (2004) e Gonçalves (2003), os quais apontam para a ocupação desordenada do solo e a falta de projetos públicos que sustentem o desenvolvimento de atividades junto ao meio natural;

---

<sup>3</sup> IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

- g) O aumento do número de constituição de empresas que para produzirem seus produtos utilizam os recursos naturais como matéria prima, gerando reflexos negativos no desenvolvimento sustentável (JOINVILLE EM DADOS, 2006);
- h) O baixo número de pesquisas científicas que utilizam indicadores de capacidade de carga para mensurar os impactos antrópicos;
- i) A necessidade de fomentar pesquisas que auxiliem os administradores dos setores públicos e privados na tomada de decisão em prol do desenvolvimento sustentável e da preservação das fontes naturais (ROCHA, 2006).

Em 1995, o IBAMA<sup>4</sup> realizou a divulgação das normas para Avaliação de Impacto Ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. De acordo com o IBAMA, a publicação representa um esforço do Instituto para fornecer orientações básicas aos diferentes agentes sociais envolvidos na condução de um processo participativo de Avaliação de Impacto Ambiental empreendedor, órgãos ambientais licenciadores, grupos sociais afetados e outros.

Segundo as normas do IBAMA, a expressão “estudos ambientais” refere-se, invariavelmente, ao EIA<sup>5</sup> / RIMA<sup>6</sup> e outros documentos técnicos semelhantes, tais como: PCA<sup>7</sup>, RCA<sup>8</sup>, PRAD<sup>9</sup>, exigidos pelo órgão ambiental para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, conforme previstas na Lei nº. 6.803/1980 e nas Resoluções CONAMA<sup>10</sup> 001/1986; 011/1986; 009/1990 e 010/1990.

As ferramentas: AIA<sup>11</sup>, EIA, PCA, PRAD, RCA e RIMA de responsabilidade do IBAMA e as metodologias: CCT<sup>12</sup>, LAC<sup>13</sup>, ROS<sup>14</sup>, VAMP<sup>15</sup> e VIM<sup>16</sup> de responsabilidade do Ministério do Turismo são processos utilizados para a identificação e administração dos impactos ambientais e planejamento das atividades do homem junto ao ambiente natural. Estas ferramentas apresentam limitações decorrentes da orientação, por se tratarem de processos metodológicos

---

<sup>4</sup> IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

<sup>5</sup> EIA – Estudo de Impacto Ambiental

<sup>6</sup> RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

<sup>7</sup> PCA – Plano de Controle Ambiental

<sup>8</sup> RCA – Relatório de Controle Ambiental

<sup>9</sup> PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

<sup>10</sup> CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

<sup>11</sup> AIA – Avaliação de Impacto Ambiental

<sup>12</sup> CCT – Capacidade de Carga Turística (método Cifuentes)

<sup>13</sup> LAC – Limite Aceitável de Câmbio

<sup>14</sup> ROS – Espectro de Oportunidade Recreativa

<sup>15</sup> VAMP – Processo de Administração da Atividade do Visitante

<sup>16</sup> VIM – Manejo do Impacto do Visitante

voltados às áreas administrativas e do turismo, as limitações apresentadas pelas ferramentas são aceitáveis e ao mesmo tempo impulsionam o pesquisador a buscar novos indicadores que ofereçam simplicidade no manejo e que os resultados sejam de fácil entendimento.

Andrade (2006, p. 21) entende que “uma das dificuldades em definir claramente a capacidade de carga de uma região está baseada na concepção do termo aceitável”. O questionamento está em descobrir o que significa ser aceitável ou inaceitável e quem decide se a mudança deve ser aceitável ou inaceitável. Quando o caso refere-se aos impactos sociais, seria a população local a responsável pela tomada de decisão? E no caso dos impactos ambientais, essa questão fica em aberto, tendo em vista que as fontes e os recursos naturais não falam. No entanto, quem seria o agente responsável pela tomada de decisão, quanto aos parâmetros aceitáveis ou não aceitáveis? Sendo assim, entende-se que uma ferramenta deve apresentar fácil manejo, auxiliar na tomada de decisão, ter simplicidade, a ponto que todos os envolvidos no processo e aqueles que apenas observam tenham a facilidade de compreender os resultados finais.

Neste contexto, o *Ecological Footprint Method* preenche os requisitos, levando em consideração que o princípio básico da ferramenta consiste em: “contabilizar os fluxos de matéria e energia existentes em um determinado sistema aberto, convertendo-os em áreas de terra ou água produtivas” (WACKERNAGEL; REES, 1996).

De acordo com Dias (2002, p. 185), o *Ecological Footprint Method* destaca-se pelo “modelo de análise que permite estabelecer, de forma clara e simples, as relações de dependência entre o ser humano, suas atividades e os recursos naturais necessários para a sua manutenção”.

A adoção do *Ecological Footprint Method* como indicador de sustentabilidade ecológica do município de Joinville abre precedentes para uma nova perspectiva envolvendo o desenvolvimento da cidade. Os resultados encontrados têm como função indicar quais são os recursos e as fontes naturais que vêm sendo exploradas com maior frequência.

Para Wackernagel e Rees (1996), o manejo do *Ecological Footprint Method* torna-se fácil, tendo em vista a clareza e objetividade na comunicação dos resultados finais, fatores que representam maior peso na tomada de decisão e no desenvolvimento de políticas públicas.

Calcular o *Ecological Footprint Method* da zona rural e urbana do município de Joinville e analisar os resultados que envolvem os impactos ambientais provocados pelas atividades desenvolvidas pelo homem é um desafio a ser conquistado. Utilizando a metodologia

proposta por Wackernagel e Rees (1996), essa pesquisa tem a pretensão de difundir o uso da ferramenta *Ecological Footprint Method* como indicador de sustentabilidade ambiental.

Analisando as ferramentas AIA, EIA, PCA, PRAD, RCA e RIMA - de responsabilidade do IBAMA - e as metodologias: CCT, LAC, ROS, VAMP e VIM de responsabilidade do MT<sup>17</sup>, foi constatada a existência de limitações decorrentes da orientação flexível, referente às definições do nível de impactos ambientais como aceitável e não aceitável pela real capacidade de sustentabilidade dos recursos produzidos pelas fontes naturais?

Considerando ainda que por se tratarem de processos metodológicos voltados às áreas administrativas da construção civil e do turismo, as limitações apresentadas pelas ferramentas são aceitáveis. Portanto, estes processos metodológicos impulsionam o pesquisador a buscar novos indicadores que ofereçam simplicidade no manejo e que os resultados sejam de fácil entendimento. Neste sentido, entende-se que o *Ecological Footprint Method* é a ferramenta indicada para suprir as deficiências deixadas pelas demais metodologias, tendo em vista a sua simplicidade enquanto indicador ecológico, devido sua eficácia na mensuração dos impactos antrópicos no meio natural. Nessa linha de pensamento, os objetivos deste estudo foram alicerçados pela possibilidade da utilização do *Ecological Footprint Method* como indicador eficaz de mensuração dos impactos antrópicos sofridos pelas fontes naturais.

#### 1.4 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho divide-se em seis capítulos. O primeiro apresenta uma introdução ao trabalho, a contextualização e formulação do problema e a pergunta de pesquisa, os objetivos, bem como a justificativa e a organização do trabalho.

O segundo capítulo apresenta a discussão das teorias, metodologias e processos referentes à ferramenta *Ecological Footprint Method*, como também o conceito de desenvolvimento sustentável, índices de desenvolvimento, indicadores de sustentabilidade e o processo de seleção das ferramentas utilizadas para mensurar a sustentabilidade ambiental, com a descrição e conceito. O capítulo contempla também o conceito de capacidade de suporte, a cidade como ecossistema, a relação entre o *Ecological Footprint Method*, o homem, a natureza e a cidade, os princípios de equidade e os princípios do *não-overshoot*.

---

<sup>17</sup> MT – Ministério do Turismo

No terceiro capítulo está inserida a metodologia, com ênfase nos dados da população, amostra e a tipologia da pesquisa. Instrumento de coleta de informações, caracterização da pesquisa e os procedimentos que serão utilizados para análise dos dados. Neste capítulo consta também a metodologia da ferramenta *Ecological Footprint Method*.

O quarto capítulo contém dados referentes à área de pesquisa e o quinto traz a tabulação dos resultados da pesquisa de campo, bem como a análise do *Ecological Footprint Method* por item de consumo e o saldo ecológico.

O sexto capítulo apresenta as considerações finais e um conjunto de recomendações possíveis de serem desenvolvidas pelo governo municipal, pelas entidades de classe, universidades e centros de pesquisa, com o objetivo de facilitar e estimular o processo de regeneração das fontes naturais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem início com a seleção das ferramentas e metodologias utilizadas por pesquisadores que atuam em defesa do meio-ambiente. Os primeiros argumentos e discussões têm referência aos aspectos relevantes ao *Ecological Footprint Method*, termo que pode ser traduzido como: Modelo de Rastro Ecológico ou Pegada Ecológica em relação à capacidade de suporte, ao contexto geral, ao homem, à cidade e à natureza.

Neste capítulo o anseio foi pela busca de maior consistência em relação aos princípios gerais com referência ao *Ecological Footprint Method*, pois estão relacionados de forma essencial com a sustentabilidade, equidade e o *overshoot*<sup>18</sup>. A utilização do termo “overshoot” neste trabalho é optativa, em razão de não se ter encontrado na língua portuguesa um outro termo com a mesma equivalência, que atendesse às mesmas exigências.

O presente capítulo apresenta também a definição do *Ecological Footprint Method* como ferramenta, instrumento de trabalho em relação à capacidade de suporte, ao contexto geral e às atividades do homem, os impactos que a natureza vem sofrendo e as atividades desenvolvidas no âmbito de uma cidade. Ao descrever o conceito do *Ecological Footprint Method*, como ferramenta de trabalho para pesquisa, surge a oportunidade para apresentar sua validade como instrumento de utilidade para mensurar a sustentabilidade ecológica, apontando os indicadores positivos e negativos, advindos das atividades que compõem a dinâmica do ecossistema urbano.

Na seqüência, é abordada a concepção de cidade como ecossistema urbano, constituída por um conjunto de empresas e seus componentes oriundos da comunidade que produzem resíduos e consomem recursos, promovendo impactos locais que se estendem em nível global. A seguir apresenta-se a caracterização de conceitos de Desenvolvimento Sustentável e seus indicadores que despontam como alicerce para uma pessoa em seu meio individual, localidade, município, estado, região ou nação sair em busca de um ambiente sustentável.

Finalizando, serão descritos outros indicadores de estudo na área ambiental com objetivo de melhor qualificar o campo de estudo.

---

<sup>18</sup> Overshoot: este termo refere-se a uma situação na qual a demanda humana excede a capacidade da natureza de fornecer e absorver os resíduos.

## 2.1 Processo de Seleção das Ferramentas

Quanto à defesa do meio-ambiente e os indicadores que sustentam o equilíbrio ambiental, existem vários processos, ferramentas e metodologias que permitem calcular o valor do *Ecological Footprint Method* de uma nação, região, estado, município, ou de uma pessoa em seu meio individual. Dentre os processos, ferramentas e metodologias existentes, o quadro abaixo apresenta os mais procurados, segundo literatura especializada e consultada. Alicerçado nos trabalhos de Bellen (2005, p. 90 e 97); Labiak Junior (2004, p. 43, 52 e 55); CPDS (2002), num primeiro momento foram selecionadas 30 ferramentas que estão relacionadas no Quadro 01.

<b>Ordem</b>	<b>Nome da Ferramenta</b>	<b>Órgão Responsável</b>
01	PSR (Rressure / State / Response) (Pressão / Estado / Resposta)	Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)
02	DSR (Driving – Force / State / Response) (Força Orientada / Estado / Resposta)	United Nations Comission on Sustainable Development (UN – CSD)
03	GPI – Genuine Progress Indicator (Indicador de Progresso Genuíno)	Clifford W. Cobb and John B. Cobb, Jr; University Press of América.
04	HDI – Human Development Index (Índice de Desenvolvimento Humano)	United Nations Development Programm (UNDP)
05	MIPS – Material Input per Service (Entrada de Material por Serviço)	Wuppertal Institut Germany
06	DS – Dashboard of Sustainability (Painel de Sustentabilidade)	International Institut for Sustainable Development – Canadá
07	EFM – Ecological Footprint Model (Modelo de Rastro Ecológico)	Wackernagel and Rees
08	BS – Barometer of Sustainability (Medidor de Sustentabilidade)	The World Conservation Union (IUCN) e The International Development Research Centre (IDRC)
09	SBO – System Basic Orientors (Orientador Básico de Sistema)	Kassel University: Wealth of Nations – World Bank
10	WN – Wealth of Nations (Riqueza das Nações)	World Bank (Banco Mundial)
11	SEEA – System of Integrating Environment and Economic (Sistema de Meio Ambiente Integrado Economico)	United Nations Statistical Division
12	NRTEE – National Round Table on the Environment and Economia (Mesa Redonda Nacional em Ambiente e Economia)	Human/Ecosystem Approach – Canadá
13	PPI – Policy Performance Indicator (Indicador de Performance Política)	Holland. IWGSD - Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators – US President Council on Sustainable
14	IWGSDI – Interagency Working Group on Sustainabre Development Indicators (Grupo de Trabalho Interativo em Indicadores de Desenvolvimento Sustentável)	U.S. President Council on Sustainable Development Indicator Set
15	EE – Eco Efficiency (Eco Eficiência)	WBCSD – World Business Council on Sustainable Development
16	SPI – Sustainable Process Index (Índice de Processo Sustentável)	Institute of Chemical Engineering – Graz University
17	EIP – European Indices Project (Projeto)	Eurostat. ESI - Environmental Sustainability Index –

	Europeu de Índices)	World Economic Fórum
18	ESI – Environmental Sustainability Index (Índice de Sustentabilidade Ambiental)	World Economic Fórum
19	GRI – Global Reporting Initiative (Iniciativa de Notícia Global)	CERES – Coalizão para Economias Ambientalmente Responsáveis
20	CS – Compass of Sustainability (Compasso de Sustentabilidade)	Australian Government – Department of the Environment and Heritage
21	DSIR – Driven, Pressure, State, Impact, Response (Direção, Pressão, Estado, Impacto, Resposta).	European Environmental Agency (EEA). Agência Ambiental Européia (EEA).
22	(4 KM) Four Capitals Model (Modelo dos quatro capitais) (Capital Humano, Natural, Social e Econômico)	Professor Paul Ekins, University of Westminster - Policy Studies Institute.
23	EnSp – Environmental Space (Espaço Ambiental)	Wuppertal Institut – Germany
24	HEI – Human Environment Index (Índice do Ambiente Humano)	Center for Statistical Ecology and Environmental Statistics
25	SM – Swedish Model = (Modelo Sueco)	Cato Institute
26	Ecco – Evaluation of Capital Creation Options (Avaliação das opções de criação de capital)	Slessler, M., King, J., Revie, C., and Crane, D.
27	Metodologia Zeri	Gunter Pauli – Fundação ZERI Mundial – Genebra.
28	Gerenciamento Ecológico	Capra, F.; Callenbach, E.; Goldman, L.
29	The Natural Step = (O Passo Natural)	Dr. Karl-Henrik Robert - Projeto Sueco
30	Agenda 21	Organização das Nações Unidas (ONU)

Quadro 01 – Principais Projetos em Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

Fonte: Elaborado pelo Mestrando, adaptado dos trabalhos dos autores citados acima.

O segundo momento foi marcado pelo refinamento na escolha das ferramentas, sendo que dos 30 (trinta) processos pré-selecionados e relacionados no Quadro 01, foram selecionados por conveniência os seguintes: Agenda 21, *The Natural Step*, Gerenciamento Ecológico, *Dashboard Of Sustainability*, *Ecological Footprint Method* e *Barometer Of Sustainability*.

Em 2005, o Professor Van Bellen realizou pesquisa com objetivo de conhecer qual dos processos, ferramentas e metodologias de avaliação e mensuração da sustentabilidade era mais lembrado, sendo que as 03 (três) ferramentas que foram recomendadas com maior grau de intensidade foram: *Ecological Footprint Method*, com 13,92%, *Dashboard of Sustainability*, com 12,66% e *Barometer of Sustainability*, com 8,86% das recomendações (BELLEN, 2005, p. 97).

Alicerçado com os dados da pesquisa do Professor Hans Michael Van Bellen e por conveniência, houve o terceiro momento, no qual foi escolhido como ferramenta de trabalho para esta pesquisa o *Ecological Footprint Method*, que pela sua característica e simplicidade permite ser compreendida por todos.

As ferramentas selecionadas estão baseadas na estrutura de novas e antigas práticas que foram elaboradas com o propósito de mensurar a sustentabilidade ambiental, prevendo uma

convivência harmoniosa entre o homem e os bens da natureza. A proposta encontra fundamentos em idéias que estão contidas em conceitos universais, com objetivo de auxiliar na formação de uma sociedade aberta às mudanças e atenta para as novas oportunidades. Todas as ferramentas apresentadas possuem casos de sucesso em suas aplicações, quando realizadas em organizações de cunho público ou privadas e nas empresas de pequeno, médio e grande porte.

Segundo Bellen (2005, p. 102), o *Ecological Footprint Method* “[...] representa o espaço ecológico correspondente para sustentar um determinado sistema ou unidade [...]”, sendo definido como uma “[...] ferramenta destinada para medir e mensurar o desenvolvimento sustentável [...]”. O autor citado também afirma que:

O *Ecological Footprint Method* é descrito como uma ferramenta que transforma o consumo de matéria-prima e a assimilação de dejetos, de um sistema econômico ou população humana, em uma área correspondente de terra ou água produtiva. Para qualquer grupo de circunstâncias específicas, como população, matéria-prima, tecnologia existente e utilizada, é razoável estimar uma área equivalente de água e/ou terra. Portanto, por definição, o *Ecological Footprint Method* é a área de ecossistema necessária para assegurar a sobrevivência de uma determinada população ou sistema. (BELLEN, 2005, p. 103).

Para Wackernagel e Rees (1996), o *Ecological Footprint Method* é uma ferramenta projetada com a finalidade de mensurar a sustentabilidade ambiental, focalizando as preocupações globais, a deterioração ecológica e as injustiças sociais. Segundo estes autores, o potencial da ferramenta já foi utilizado em mais de 20 diferentes situações, tais como no planejamento das decisões cotidianas dos médicos, na educação ambiental ao ar livre para crianças, nas implicações de escolhas políticas e nas avaliações de projetos de municipalidades, ajudando a planejar um mundo com maior segurança.

Dias (2004, p. 27) define o *Ecological Footprint Method* como: “a área de terras produtivas que uma pessoa precisa para sustentar o seu consumo e absorver seus resíduos pelo período de um ano (hectares/pessoa/ano)”.

O *Ecological Footprint Method* (PE<sup>19</sup>) de uma pessoa ou população depende, exclusivamente, dos costumes, das características de cada unidade individual e dos padrões de consumo. Segundo Dias (2004), na década de 1960, cada habitante tinha 6,3 hectares de terras ecoprodutivas disponíveis ao ano, sendo esse o valor máximo da PE para cada habitante do planeta, fato este que na atualidade não ocorre, uma vez que cada habitante tem apenas 1,6

---

<sup>19</sup> PE – Pegada Ecológica

hectares de terras ecoprodutivas disponíveis ao ano. Na visão do autor, esse desequilíbrio ocorre tendo em vista que:

Os países mais industrializados têm uma pegada ecológica superior a 6 hectares/pessoa/ano, gerando déficits globais. Isso significa que essas nações, para atender às suas necessidades de energia e materiais, apoderam-se da produção de outras nações. Poucos países são capazes de se sustentar com suas próprias terras: Argentina e Brasil são exemplos. Para manter os padrões de consumo da humanidade já se faz necessário um planeta 30% maior. Esse déficit é provocado pela degradação do capital ambiental e pela miséria de outros povos (DIAS, 2004, p. 27).

Pela análise do *Ecological Footprint Method*, pode se entender que é necessário rever urgentemente os padrões de produção e consumo. O resultado final visualiza a implementação de diretrizes com ênfase na sustentabilidade, com apoio a programas sociais. O cuidado com o meio ambiente deveria ser obrigatoriamente uma das principais ações do ser humano.

Cuidar da água, do ar, das florestas, da flora e da fauna, ou seja, de todos os bens naturais que utilizamos e interagimos, é o mesmo que cuidar da própria vida. É saber respeitar a Mãe Natureza e estabelecer um vínculo de harmonia ao meio de tantos desejos e necessidades. A espécie humana tem a capacidade de ignorar a preservação do que é inerte e daquilo que não possui voz ativa no mercado de consumo.

Portanto, para reduzir os impactos negativos contra as fontes naturais e, em consequência, o passivo ambiental, existe a necessidade de mudança nos hábitos alimentares da população e nas atitudes referentes às fontes naturais, uma vez que atribui valores consultivos que interferem no consumo, no modo de produção, na economia e nos gastos energéticos.

## 2.2 O *Ecological Footprint Method* em relação à capacidade de suporte

A degradação do habitat e a capacidade de suporte sempre foram assuntos de destaque. Há registros de que na época em que o filósofo Platão<sup>20</sup> viveu já se tinha preocupações em referência à capacidade de suporte da Terra. Platão em seu Livro V – Leis - escreveu que: “o total de pessoas não poderia ser fixo sem considerar a área e os estados vizinhos” (WECKERNAGEL; REES, 1996, p. 48, Box 2.5). A terra deveria ser extensa o suficiente para suportar certo número de pessoas com conforto, e que nem mais um “pé” seria preciso. A história mostra em seus

---

<sup>20</sup> Citado por WECKERNAGEL, M.; REES, W. Our ecological footprint, 1996, p. 48-49, Box 2.5.

registros que a relação existente entre o homem e a terra vem ocorrendo desde a pré-história, tendo em vista que:

A própria natureza é considerada divina – como era comum na antiguidade –, sendo cultuada em muitas religiões. Na visão teológica, o homem possui o lugar mais elevado na “grande cadeia do ser” criada pela sabedoria de Deus. Esta cadeia inclui todas as coisas necessárias à vida na Terra (princípio da Plenitude), as quais, em decorrência da ordem divina de possuir a Terra ou o controle sobre a natureza, o homem pode fazer crescer e multiplicar. A doutrina das causas finais, a qual tem em Libniz seu maior representante, argumenta que o propósito da existência da natureza é servir ao homem para possibilitar a este sua existência: “O homem vive numa natureza controlada por causas finais [...]”. Através do trabalho de suas mãos e cérebro, imitando numa escala menor os atos de Deus no Universo, o homem busca aumentar a ordem na natureza. Glacken (1956, p. 74 e 1990, p. 506 apud MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 33).

A história da humanidade registra os hábitos e crenças de diversos povos que desde a pré-história entendem que os bens produzidos pelas fontes naturais têm a finalidade de servir os seres vivos de todas as espécies. No entendimento de Montibeller Filho (2004, p. 33) existem diversos autores que tratam desta questão:

Na visão teleológica, própria do pensamento platônico e aristotélico – bases da filosofia grego-romana, e, portanto, da filosofia ocidental –, o princípio da plenitude está associado à idéia aristotélica de comunidade. Nesta, a riqueza e fecundidade de toda a vida podem atingir formas mais elevada, revelando “uma visível ordem na natureza” (GLACKEN, 1990, p. 6). [...] Na teoria dos pitagóricos, igualmente o Universo é percebido segundo “princípios de harmonia e equilíbrio” (GLACKEN, 1990, p. 17). Nestas visões teológicas do mundo, que predominam até a Idade Média, não há, todavia oposição com a idéia da existência de um Criador. Considerada obra divina seria inconcebível que a ação do homem pudesse prejudicar a natureza. (GLACKEN, 1990, p. 6 e 1990, p. 17 apud MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 33).

Na visão de Wackernagel e Rees (1996, p. 48 e 49, Box 2.5), a contabilidade ecológica vem sendo trabalhada desde 1758, quando François Quesnay publicou o *Tableau Economiqué*, no qual os pensadores da época teciam seus argumentos em relação à produtividade da terra e à produção de riquezas. Desde então, observa-se que muitos estudiosos têm desenvolvido conceitos e métodos de avaliação para analisarem a relação entre os seres humanos e a natureza.

A diversidade no campo das ciências naturais era vasta, no entanto, os estudiosos passaram a desenvolver as pesquisas em diversas linhas, cujo principal alvo era a capacidade de suporte da economia. Como exemplo, em 1798 o reverendo Thomas Robert Malthus lança obra que tratava dos princípios da população e como ela afeta as futuras melhorias da sociedade, iniciando um debate com ênfase na aparente capacidade limitada da agricultura em alimentar uma população. A quantidade de energia necessária para suportar as atividades humanas também foi

alvo de estudos. Como exemplo, em 1865, o economista britânico Stanley Jevons, em sua obra intitulada o problema do carvão, um inquérito abordando o progresso da nação e a provável exaustão das minas de carvão, efetuou levantamentos com análise apurada dos resultados. Neste caso, o principal objetivo era definir o grau de importância dos recursos energéticos para o desempenho da economia do Reino Unido. Os resultados finais foram cruzados com os espaços geográficos, o que resultou em comparações com as seguintes conclusões:

- a) Que as planícies da América do Norte e da Rússia fazem parte dos campos britânicos produtores de milho;
- b) Que em Chicago e Odessa estão localizados os celeiros;
- c) Que as florestas de madeiras estão localizadas no Canadá e no Mar Báltico;
- d) Que a Australasia contém as fazendas de carneiros;
- e) Que a Argentina e as pradarias do oeste da América do Norte contêm os rebanhos bovinos;
- f) Que o Peru representa a prata;
- g) Que a África do Sul e a Austrália são representantes do ouro;
- h) Que a China é detentora da produção de chá;
- i) Que a Índia representa os produtores de açúcar, café e as demais especiarias;
- j) Que na França e Espanha estão localizadas as plantações de uvas;
- k) Que a região do Mar Mediterrâneo é a grande produtora de frutas cítricas, jardins e de algodão, que por muito tempo ocupou a Região Sul dos Estados Unidos da América, e no momento vem sendo extraído de alguma das áreas quentes do planeta (WACKERNAGEL; REES, 1996, p. 48-49, Box 2.5). Os autores concluem afirmando que a condição de equilíbrio entre a natureza e a coletividade humana era aparente e por tempo determinado, uma vez que essa condição era totalmente dependente de outros lugares.

Na visão de Miguez e Toriz (2006), o período de transição entre os anos de (1850 e 1891) foi marcado pelos trabalhos apresentados por Serhii Podolinski, um físico socialista ucraniano que iniciou suas atividades fazendo pesquisas no campo sobre agricultura energética. A continuidade deste trabalho rendeu frutos com as descobertas dos físicos Rudolf Clausius e Ludwig Boltzmann e com o ganhador do Prêmio Nobel Laureate Frederick Soddy, que refletiram sobre as implicações da lei da entropia no desenvolvimento econômico. O ano de 1920 também teve seus destaques, quando Alfred Lotka introduziu a análise da energia na biologia e no ano de 1970 as atenções foram voltadas para o trabalho desenvolvido pelo economista Nicholas

Georgescu-Roegen que fez uso dos princípios da termodinâmica na economia (WACKERNAGEL; REES, 1996, p. 48-49, Box 2.5).

Em 1902, o físico Leopold Pfaundler efetuou cálculos com ênfase na capacidade de suporte global, concluindo que a carga havia atingido o limite máximo e que a produção ecológica poderia suportar no máximo cinco pessoas por hectares de terra ao ano. A década de 1960 e início de 1970 registraram as publicações de Georg Borsgtrom, que realizou análise referenciando os recursos consumidos em termos de *ghost acreage* (acre fantasma ou ireal) que significa importar capacidade de suporte (WACKERNAGEL; REES, 1996, p. 48 e 49, Box 2.5).

A década de 1960 registrou importantes eventos. Na época, um grupo composto por 30 (trinta) pessoas oriundas de 10 (dez) países, com profissionais de diversas áreas, como cientistas, economistas, humanistas, industriais, pedagogos e funcionários públicos induzidos pelo economista e industrial Arillio Peccei reuniram-se com intuito de proferirem debates com ênfase na crise e no futuro da humanidade. Das freqüentes reuniões surgiu o Clube de Roma, entidade formada por intelectuais e empresários, conforme registra (CAMARGO, 2002).

Segundo Wackernagel e Rees (1996), em 1962, ocorreu a publicação da obra *Silent Spring*, traduzido por *Primavera Silenciosa*, trabalho produzido por Rachel Carson, que em seu formato científico trazia idéias com caráter ambientalista, repercutindo no meio científico e no meio não especializado. A obra alertava para as conseqüências do uso de pesticidas e a autora enfatizava também as relações que ocorrem entre os seres humanos, o ambiente físico e os demais seres vivos do planeta. A autora argumentava também que os processos realizados no meio natural tinham uma capacidade limitada para suportar a carga exercida que aumentava devido às atividades antrópicas.

Na visão de Wackernagel e Rees (1996, p. 31), com a difusão do trabalho de Rachel Carson em 1962, o mundo passou a ter preocupações com a ecosfera embora não tenha sido suficiente para sensibilizar o mundo. O efeito da não conscientização para a necessidade de cuidar do globo se traduz em ameaças constantes quando desertos invadem ecologicamente as áreas produtivas à taxa de 6 milhões de hectares por ano; os desmatamentos reivindicam mais de 17 milhões de hectares por ano; a oxidação e erosão excedem a formação de terra através de 26 bilhões de toneladas por ano; as pescas estão se esgotando; a poluição das águas e dos solos acelerada em muitos lugares do mundo contribuem para o desaparecimento de 17 milhões em espécies da fauna e flora todos os anos e a camada de ozônio continua sendo corroída porque a

comunidade industrial aumenta o percentual de gás carbônico na atmosfera.

De acordo com Camargo (2002), no ano de 1972 o Clube de Roma registrava os primeiros estudos científicos a respeito da preservação ambiental, relacionando quatro pontos que na visão dos componentes do clube deveriam ser solucionados para que fosse possível alcançar a sustentabilidade: a) Controle do crescimento populacional; b) Controle do crescimento industrial; c) Insuficiência da produção de alimentos; d) Esgotamento dos recursos natural.

Segundo Wackemagel e Rees (1996, p. 50), em 1980 o notável jornalista e historiador Bruce Catton redimensionou as discussões referentes à capacidade de suporte, descrevendo as aplicações do *overshoot*, definindo a capacidade de suporte não com a população máxima, mas sim com a carga máxima que pode ser imposta na ecosfera pelas pessoas de maneira segura e perene. Na visão dos autores essa carga é gerada em função do aumento de consumo pela população e do consumo per capita que tem crescimento acelerado e de forma desproporcional, tendo em vista os novos mercados de trabalho, o avanço na tecnologia e a revolução industrial. Seguindo a linha de pensamento dos autores, entende-se que a pressão da carga humana em relação à capacidade de suporte do ambiente natural é desproporcional, ou seja, as fontes naturais não conseguem repor os recursos na mesma proporção que as atividades humanas vêm degradando. Segundo Cidin e Silva (2004, p. 44), em 2002 o United Nations Environment Programme divulgou informações técnicas, contidas em um mapa concluindo que:

Nos últimos 150 anos, os seres humanos produziram impactos alterando a área de terra global em cerca de 47%, e dentro dos próximos 50 (cinquenta) anos, os impactos poderão atingir até 90%, o que acarretará em um aumento substancial de problemas ambientais relacionados aos habitats, à biodiversidade, à produção de alimento, aos recursos de água doce e à saúde.

Para estes autores a limitação da capacidade do planeta em fornecer os recursos necessários para as atividades humanas começou mostrar-se insuficiente na década de 1980, tendo em vista o acréscimo no consumo dos recursos e o crescimento da população. Na visão dos autores, no final da década de 1990, a demanda humana registrou um acréscimo de 25% acima da capacidade da Terra. Seguindo a linha de raciocínio dos autores, entende-se que o planeta Terra necessita de um ano e três meses para gerar os recursos naturais equivalentes à quantidade utilizada pela humanidade em um único ano (CIDIN e SILVA, 2004).

As preocupações com a capacidade limitada dos ecossistemas em sustentar o atual nível de consumo material e as atividades econômicas, juntamente com o crescimento populacional, que vem causando conseqüências desastrosas ao meio ambiente, têm provocado estudos com ênfase na descoberta de metodologias e processos de mensuração da sustentabilidade ambiental. Neste contexto, O'Meara (1999 apud CIDIN e SILVA, 2004, p. 44), enfatiza que dentre os trabalhos realizados, existem estudos onde os resultados apontam que:

As áreas urbanas, com um pouco mais da metade da população mundial, são responsáveis por 80% das emissões de carbono, 75% do uso da madeira e 60% do consumo de água. As cidades não ocupam uma área tão grande da paisagem terrestre, apenas de 1 a 5% no mundo inteiro, mas consomem 75% dos seus recursos. As cidades podem ser consideradas como "pontos quentes", pois um hectare de uma área metropolitana consome 1.000 vezes ou mais energia de uma área semelhante em um ambiente natural. Mesmo as áreas pouco habitadas podem ser bastante afetadas por cidades distantes, porque daquelas vêm os minerais, água, alimento, entre outras necessidades urbanas, e os rios e ventos podem levar os poluentes para muito longe.

Seguindo a linha de raciocínio dos autores acima mencionados, pode se entender que nos últimos 50 anos a expansão urbana mudou a estrutura do Universo e que os seres humanos esqueceram que toda espécie de vida depende dos recursos produzidos pelas fontes naturais. Neste contexto, entende-se também que essas agressões vêm causando abalos na estrutura do planeta Terra, gerando aumento da poluição do ar, da água e do solo, perda de terras férteis e da cobertura vegetal, comprometendo a capacidade regenerativa da natureza.

O conceito de Pegada Ecológica parte do pressuposto que para cada categoria de consumo existe uma quantidade de área produtiva de terra e mar bioprodutivas para fornecer os recursos naturais e assimilar os resíduos gerados.

Na introdução do livro *Our Ecological Footprint* (1996), Wackernagel e Rees abordam sobre a difusão de uma ferramenta de planejamento que possa ajudar traduzir as preocupações de sustentabilidade em ação pública. Na visão deles as premissas referentes à sociedade humana pertencem a um subsistema da ecosfera, onde os seres humanos estão embutidos na natureza que por ser simples, acaba sendo negligenciado. As implicações desta corrida à realidade ecológica são de natureza política. O contexto tem base fundamentada no controle da poluição e na proteção ambiental. Se os humanos fazem parte do tecido da natureza, o "ambiente" não é nenhum fundo cênico. A ecosfera é o local onde os seres humanos vivem e por isso a comunidade humana depende da natureza, não ao contrário. Analisando as informações, pode-se

entender ainda que outras dificuldades existam e persistem. Segundo Enger (1995 *apud* CIDIN, 2003), para determinar o número de habitantes humanos que uma região do planeta Terra pode suportar, destacam-se dois importantes questionamentos:

a) a carga ecológica imposta por qualquer população varia de acordo com a renda, expectativas materiais e nível tecnológico. Em suma, a necessidade humana é mais um produto de fatores culturais do que naturais; b) em uma economia global, nenhuma região existe isoladamente e as pessoas podem ter acesso aos recursos do mundo todo. (ENGER, 1995 *apud* CIDIN, 2003, p. 14).

Segundo esta autora, para determinar a população animal que uma região pode suportar não se faz necessário realizar abordagens como as que foram mencionadas na citação anterior. Enfatiza Cidin (2003, p. 14) que “a quantidade de recursos consumidos pelos animais é uma constante, considerada per capita, ao longo do tempo e entre membros da mesma espécie, sendo possível considerar a capacidade de suporte em termos de população”.

A complexidade da questão ambiental contemporânea se caracteriza como sendo uma expressão do reconhecimento da crise vivenciada pela sociedade que busca a reconstrução do mundo sob novas bases na relação que envolve cultura, sociedade e natureza. Inserido em um conceito abrangente, o mundo científico entende que a questão ambiental tem relação direta com a quantidade de consumo gerenciado por uma comunidade populacional e a capacidade de suporte da região onde esta comunidade está localizada.

Portanto, por se tratar de uma das questões com maior grau de importância que hoje desafia os humanos, entende-se também que há lacunas nas quais os tomadores de decisões devem inserir programas e recursos financeiros, realçando com analogia a sociedade e o planeta Terra, buscando de forma transversal um conjunto de ações que tenha caráter público, visando garantir a justiça social e a sustentabilidade ambiental.

### 2.2.1 O *Ecological Footprint Method* em relação ao contexto geral

Sabendo que todos os seres vivos têm uma relação de interdependência com a natureza, subtraindo da mesma os elementos necessários para a manutenção do seu modo de vida, Bellen (2005) argumenta que o *Ecological Footprint Method* é um instrumento de contabilidade ambiental, que tem como objetivo mostrar com maior clareza a relação de troca entre uma

unidade populacional e a natureza; a capacidade de produção e renovação de recursos; a capacidade de suportar impactos ambientais decorrentes da produção de bens e serviços e dos detritos gerados pelas regiões, a fim de visualizarmos a existência de déficits ou potenciais reservas para serem gerenciadas.

Este método realiza comparações entre a capacidade de suporte das fontes naturais e a quantidade de recursos consumidos através das atividades do homem; mensurando a quantidade de impactos negativos que o ambiente natural sofre, mostrando as conseqüências futuras, onde este mesmo ambiente pode deixar de ser sustentável; possibilitando que se estabeleçam comparações entre indivíduos, cidades, estados, regiões ou nações, tendo em vista que esta metodologia pode ser aplicada em várias escalas (DIAS, 2004).

Segundo Bellen (2005, p. 106), para efetuar o cálculo dos valores que representam a área do *Ecological Footprint* de uma unidade populacional, cidade, município, estado, região ou nação, o processo metodológico exige estágios com obediência na seguinte ordem:

- a) Calcular a média anual de consumo dos itens particulares dos dados agregados, nacionais ou regionais, dividindo o consumo total pelo tamanho da população;
- b) Determinar a área apropriada *per capita* para a produção de cada um dos principais itens de consumo, dividindo-se o consumo anual *per capita* pela produtividade média anual;
- c) A área do *Ecological Footprint* média por pessoa é calculada pelo somatório das áreas de ecossistema apropriadas por item de consumo de bens ou de serviço;
- d) A área total apropriada é obtida através da área média apropriada, multiplicada pelo tamanho da população total;
- e) O *Ecological Footprint Method* separa o consumo em cinco categorias: alimentação, habitação, transporte, bens de consumo e serviços.

Na visão de Bellen (2005), o *Ecological Footprint Method* é utilizado para medir o grau de pressão exercido pelos padrões de consumo e estilo de vida urbano sobre a capacidade de suporte do ambiente natural. Neste contexto, Odum (1983, p. 99) esclarece que:

À medida que aumenta o tamanho e a complexidade de um sistema, o custo energético de manutenção tende a aumentar proporcionalmente, a uma taxa maior [...]. À medida que um ecossistema torna-se maior e mais complexo, aumenta a proporção da produção bruta que deve ser respirada pela comunidade para sustentá-la e diminui a proporção que pode ser dedicada ao crescimento. No momento do equilíbrio entre estas entradas e saídas, o tamanho não pode aumentar mais. A quantidade de biomassa que pode ser sustentada sob estas condições denomina-se a capacidade máxima de suporte.

Em 1996, Wackernagel e Rees descreveram o sistema do *Ecological Footprint Method*, abordando a questão da relação da sociedade com o meio ambiente. Para os autores da ferramenta, a base do conceito de sustentabilidade é a utilização dos serviços da natureza dentro do princípio da manutenção do capital natural, ou seja, o aproveitamento dos recursos naturais dentro da capacidade de carga do sistema. Segundo Bellen (2005, p. 103) o *Ecological Footprint Method* é uma ferramenta proposta por Weckernagel e Rees (1996), que está fundamentada com base “no conceito de capacidade de carga”, com a seguinte descrição:

É uma ferramenta que transforma o consumo de matéria prima e a assimilação de dejetos, de um sistema econômico ou população humana, em área correspondente de terra ou água produtiva. Para qualquer grupo de circunstâncias específicas, como população, matéria prima, tecnologia existente e utilizada, é razoável estimar uma área equivalente de água e/ou terra. Portanto, por definição, o ecological footprint method é a área de ecossistema necessária para assegurar a sobrevivência de uma determinada população ou sistema. O método representa a apropriação de uma determinada população sobre a capacidade de carga do sistema total.

Este autor argumenta ainda que: “a metodologia para calcular o *Ecological Footprint* foi descrita procurando analisar cada um dos países em função do consumo de seus recursos e produtos, considerando exportação e importação”. Fazendo uso de dados universais, perfazendo uma média de produtividade, “o consumo de energia, de recursos e produtos foi transformado em área de água e terras apropriadas”. (BELLEN, 2005, p. 109).

Dentre os processos, ferramentas e metodologias encontradas na literatura especializada o *Ecological Footprint Method* apresenta-se como um indicador de sustentabilidade ecológica com maior simplicidade no entendimento dos cálculos de mensuração que estão voltados para a dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável. Funcionando como instrumento revelador da pressão das atividades do homem exercidas sobre as fontes naturais, o *Ecological Footprint Method* tem a função de identificar a demanda da população por recursos naturais e a capacidade que o ecossistema tem em supri-la.

Quanto ao consumo de energia e os combustíveis fósseis, também foram transformados em áreas apropriadas. A conversão desses itens é efetuada com base “na área equivalente de florestas necessária para sequestrar a emissão de carbono decorrente da utilização do combustível”. Neste contexto, “a área denominada bioproductiva é reduzida para 88% da área total, deixando uma área equivalente a 12% destinada à preservação da biodiversidade” (BELLEN, 2005, p. 110).

Na visão de Dias (2004, p. 11) “o atual modelo de desenvolvimento causa exclusão social e miséria, por um lado, e consumismo, abundância e desperdício, por outro”. Segundo o autor, o modelo tem base firmada no “consumo crescente da produção e, conseqüentemente do consumo”. O autor esclarece também que “aumentando o consumo, aumenta também a pressão sobre os recursos naturais”, fato este lógico porque o consumo exige uma demanda de produção que não está associada a fatores que podem interferir na população. Neste caso, entende-se que será necessário maior volume de água, produção de matérias-primas, produção de eletricidade, produção de combustível e área de solos férteis. Neste sentido, cresce a degradação ambiental em todas as formas, perdendo então a qualidade de vida. Dentre os inúmeros problemas ambientais gerados por essa forma de viver, destacamos os seguintes:

(a) alterações climáticas; (b) alterações na superfície da terra (solo); (c) redução na camada de ozônio; (d) assoreamento dos rios e lagos; (e) desmatamentos / derrubadas e queimadas; (f) aumento da temperatura da terra; (g) erosão do solo/desertificação; (h) destruição de habitats; (i) perda de biodiversidade (genética e de ecossistemas); (j) poluição (do ar, da água, do solo, visual, eletromagnética e outras); (k) escassez de água potável; (l) erosão da diversidade cultural; (m) exclusão social; (n) efeito estufa; (o) erosão ética; (p) alterações na estrutura social; (q) aumento do consumo global; (r) crescimento da atividade econômica; (s) crescimento populacional; (t) educação alienante; (u) mudanças tecnológicas; (v) alterações nos valores humanos (competição crescente, materialismo, ganância, egoísmo, falta de ética) e (x) x – desconhecidos, mas em curso (DIAS, 2004, p. 11).

Dias (2002a) discute que um grande número de países, para atender suas necessidades com referência à produção de energia e materiais, apodera-se de terras produtivas pertencentes a outras nações. Neste contexto, o autor afirma que apenas “cinco países são capazes de se sustentar com as suas próprias terras: Argentina, Austrália, Brasil, Canadá e Chile”, assim, é possível compreender politicamente a razão de investidas estrangeiras na Amazônia, considerando que é a segunda porção do mundo cujo meio biótico corresponde ao desejado, em se tratando da preservação das espécies da fauna e flora. Chambers *et al.* (2000 *apud* BELLEN, 2005, p. 116), relata que um grande número de pensadores em suas análises considera o ambiente natural como:

[...] externo, separado das pessoas e do mundo relacionado ao trabalho, um fato oriundo da herança cultural e ética. [...] Os autores partem da perspectiva que em termos de fluxo de matéria e energia, não existe o termo externo, sendo que a economia humana nada mais é do que um subsistema da ecossfera, uma das premissas básicas do sistema segundo os autores. A sustentabilidade exige que se passe da gestão dos recursos para a gestão da própria humanidade.

Segundo Moraes (2001), a Revolução Industrial foi um marco divisor na história das relações entre o homem e a natureza porque foi por ela que a extração desenfreada e degregadora provocaram a escassez dos recursos naturais, considerando que naquela época a visão ingênua da abundância não os permitiu adotarem medidas de desenvolvimento sustentável. A crise mundial na área do meio ambiente se intensificou a partir do século XVIII e desde então o Planeta Terra tem sofrido impactos em diferentes escalas, tendo em vista os diferentes tipos de atividades realizadas pelo homem.

Dias (2004, p. 12), na Declaração da Reunião dos Líderes Espirituais da Terra, produzida e divulgada por ocasião da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio em 1992, promovida pela ONU<sup>21</sup>, cita que: “a crise ecológica é um sintoma da crise espiritual do ser humano, que vem da ignorância”.

Conforme dados divulgados em 2001 no relatório da *Global Footprint Network* e do Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF), o *Ecological Footprint Method* era de 2,2 hectares por ser vivo e a biocapacidade global era de 1,8 hectares, demonstrando que o consumo de recursos estava 20% acima da capacidade de reposição do planeta.

A saber, o *Ecological Footprint Method* mede a exigência humana na biosfera e conforme os dados publicados no Relatório Planeta Vivo (2006), para calcular o *Ecological Footprint Method* de um país é necessário efetuar levantamento dos seguintes itens:

- a) Área necessária para manter o consumo da população humana da zona de cultivo (alimentos, rações de animais, fibras e óleo);
- b) Área dos prados e pastos (animais para a obtenção de carne, peles, lã e leite);
- c) Área das zonas de pesca (peixe e marisco);
- d) Área das florestas (madeira, fibras de madeira, pasta e lenha);
- e) Quanto aos componentes formadores do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), necessário se faz identificar a quantidade de área necessária para absorver o (CO<sub>2</sub>) emitido pela queima de combustíveis fósseis, subtraindo a quantidade absorvida pelo mar;
- f) Quando o item é a energia nuclear, o relatório aponta que o *Ecological Footprint Method* representa cerca de 5% da utilização global de energia, sendo este calculado como se fosse o montante de toda energia oriunda de combustíveis fósseis;

---

<sup>21</sup> ONU – Organizações das Nações Unidas

g) Nos componentes das zonas urbanizadas e das áreas utilizadas para a infra-estrutura está inclusa a energia hidráulica.

As informações contidas no Relatório Planeta Vivo (2006) apontam que as pessoas consomem recursos e serviços ecológicos de todo o Universo, porque a partir da década de 90, a dinâmica da política neoliberal tem provocado transações comerciais em que as mercadorias imigraram de nações pobres para as ricas, nas quais as multinacionais vêm colaborando com esse fenômeno. Neste contexto, justifica-se a razão pela qual o *Ecological Footprint Method* dos seres humanos consiste na somatória de todas as áreas produtivas de terra ou mar, onde quer que elas estejam localizadas no planeta. Com auxílio da Tabela 01, pode-se observar que no período compreendido entre 1961 a 2003, o *Ecological Footprint Method* total do Universo progrediu ano após ano, respeitando semelhante proporção do crescimento populacional.

Tabela 01 – Relatório Planeta Vivo (1961 a 2003) – Pegada Ecológica em (bilhões de hectares globais)

Ano	Pgl <sup>22</sup>	PET <sup>23</sup>	Znc <sup>24</sup>	Znp <sup>25</sup>	Flo <sup>26</sup>	Psc <sup>27</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>28</sup>	Enu <sup>29</sup>	Znu <sup>30</sup>	Bct <sup>31</sup>
1961	3,08	4,50	1,70	0,36	1,13	0,42	0,74	0,00	0,15	9,00
1965	3,33	5,40	1,79	1,41	1,15	0,49	1,41	0,00	0,16	9,20
1970	3,69	6,90	1,98	0,44	1,19	0,63	2,49	0,01	0,19	9,50
1975	4,07	8,00	1,97	0,49	1,19	0,66	3,41	0,06	0,22	9,70
1980	4,43	9,30	2,16	0,50	1,30	0,67	4,24	0,12	0,26	9,90
1985	4,83	10,10	2,42	0,55	1,37	0,76	4,44	0,26	0,32	10,40
1990	5,26	11,50	2,65	0,65	1,49	0,80	5,15	0,37	0,37	10,70
1995	5,67	12,10	2,76	2,76	1,36	0,88	5,50	0,44	0,40	10,80
2000	6,07	13,20	2,96	2,96	1,44	0,93	6,10	0,52	0,46	11,10
2003	6,30	14,10	3,07	3,07	1,43	0,93	6,71	0,53	0,48	11,20

Fonte: Relatório Planeta Vivo, 2006.

Analisando os dados contidos na Tabela 01, pode-se entender que o *Ecological Footprint Method* global sofre alterações nas mesmas proporções em relação à densidade populacional, em correlação com o consumo médio por pessoa e a eficiência da utilização dos recursos produzidos pelas fontes naturais. Pode-se entender também que a *biodiversidade da*

<sup>22</sup> Pgl = População global em 2003 (bilhões).

<sup>23</sup> PET = Pegada Ecológica Total

<sup>24</sup> Znc = Zona de cultivo

<sup>25</sup> Znp = Zona de pasto

<sup>26</sup> Flo = Floresta

<sup>27</sup> Psc = Pesca

<sup>28</sup> CO<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> de combustíveis fósseis

<sup>29</sup> Enu = Energia Nuclear

<sup>30</sup> Znu = Zonas Urbanizadas

<sup>31</sup> Bct = Biocapacidade total (bilhões 2003 hag)

*terra* que está fixada em um valor aproximado de 11,2 bilhões de hectares globais, sofre alterações acompanhando a área total de produção biológica e a produtividade média anual dessa mesma área. No ano de 2003, o *Ecological Footprint Method* total da humanidade foi de 14,1 e a biocapacidade global alcançou apenas 11,2 hectares globais ano por pessoa, representando um índice de excedência igual a 25,89%. O termo excedência representa que os seres humanos vêm utilizando o capital produzido pelas fontes naturais em desproporção com a capacidade regenerativa da natureza. Em 2006, o *Ecological Footprint Method* global assumiu o valor de 14.264,90 bilhões de hectares globais, ou 2,20 hectares globais por pessoa. Os itens que compõem o *Ecological Footprint Method* foram descritos na forma individual, com objetivo de mostrar o quanto cada um deles contribui para a existência da humanidade no âmbito do planeta Terra. Os componentes são demarcados em hectares globais, tornando possível a comparação das mudanças em níveis absolutos de exigência ao longo do tempo. O *Ecological Footprint Method* de CO<sub>2</sub> provocado pelo uso de combustíveis fósseis constituiu o componente de maior crescimento, aumentando 9,07 vezes durante o período compreendido entre 1961 a 2003, variação correspondente a 806,76% e o *Ecological Footprint Method* global da humanidade no mesmo período sofreu um acréscimo de 3,13 vezes, variação equivalente a 213,33%. Ambos os acréscimos seguiram razão inversa e desproporcional ao crescimento dos recursos produzidos pelas fontes naturais. Esta exigência sobre a natureza pode ser comparada com a biocapacidade da Terra, a quantidade de área terrestre e aquática biologicamente produtiva no planeta, que em 2003 significava uma média de 1,8 hectares global de biocapacidade disponível por pessoa. Neste contexto, a energia hidráulica está inclusa no *Ecological Footprint Method* dos terrenos urbanizados e a lenha no *Ecological Footprint Method* das florestas. As informações contidas no Relatório Planeta Vivo (2006, p. 16), apontam que:

Os países podem entrar em um déficit ecológico mediante o consumo de ativos ecológicos, no âmbito do seu território, de maneira mais rápida que o processo de regeneração; mediante a importação de recursos de outros locais; ou mediante a produção de mais materiais residuais, tais como CO<sub>2</sub>, que podem ser absorvidos pelos ecossistemas dentro das suas próprias fronteiras.

Neste contexto, pode-se entender que os países possuidores de “débitos ecológicos” irão sofrer com a dependência de “importações líquidas de recursos ou da utilização dos seus ativos ecológicos para manter o seu consumo de recursos”. Entende-se também que os países possuidores de “créditos ecológicos são aqueles que ainda possuem reservas ecológicas”. Dispor

de uma reserva ecológica não significa que o país obtenha boa gestão de ativos ambiental, tendo em vista que pode haver “exportações para outros países, ou sujeitos a um cultivo em excesso ou a degradação”. (RELATÓRIO PLANETA VIVO, 2006, p. 17).

As informações contidas nos Mapas do Relatório Planeta Vivo (2006, p. 17) classificam os países possuidores de créditos e débitos ecológicos a partir da sua extensão territorial. Conforme os dados do relatório “os países com menor extensão territorial são aqueles que atualmente possuem déficit ecológico, enquanto os países com maior extensão possuem reservas ecológicas”.

À medida que os déficits ecológicos continuam a aumentar, as linhas geopolíticas predominantes poderão deslocar-se da divisão econômica atual, entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento, para se fixar entre os “devedores ecológicos” e os “credores ecológicos”. Com o excesso global contínuo, os países devedores e os países credores irão, de forma idêntica, tomar consciência da importância dos ativos ecológicos para a competitividade econômica e a segurança nacional e, por conseguinte do valor da limitação das suas pegadas e da conservação da sua biodiversidade (RELATÓRIO PLANETA VIVO, 2006, p. 17).

Todos os anos as organizações não governamentais *Global Footprint Network e WWF* realizam trabalho conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), apresentando um relatório denominado “*Living Planet Report*” (Relatório Vivo do Planeta) quando em 2006 foi declarado o *Saldo Ecológico* mundial de 07 regiões e dos 147 países. As regiões estão relacionadas na Tabela 02, onde consta também o número de países que foram extraídos das respectivas regiões.

Tabela 02 – Representação das Regiões e o número de países

Regiões	Número de países
África	47
Oriente Médio e Ásia Central	20
Ásia e Pacífico	21
América Latina e Caribe	22
América do Norte	02
Europa (países da união europeia)	22
Europa (países da união não europeia)	13
Total	147

Fonte: Elaborado pelo autor com base no Relatório Planeta Vivo, 2006.

O Relatório Planeta Vivo (2006) traz os resultados do *Ecological Footprint Method* total do Mundo, de 07 regiões e de 147 países, dados referentes ao ano de 2003. A Tabela 03 apresenta os resultados do *Ecological Footprint Method* total do Mundo, das regiões e de 26

países que foram selecionados, segundo o valor do *Ecological Footprint Method* total em cada região. O processo de seleção dos países respeitou a seguinte ordem: internos a cada região foram selecionados 04 países, sendo, 02 com o maior *Ecological Footprint Method* total e 02 com o menor. Sendo assim, a Tabela 03 apresenta 26 países que foram selecionados a partir dos critérios estabelecidos.

Tabela 03 – Representação das Regiões e países com *Ecological Footprint Method* total

<b>Regiões e Países</b>	<b><i>Ecological Footprint Method</i> total</b>
<b>Mundo</b>	<b>2,23</b>
<b>África</b>	<b>1,10</b>
Republica Democrática do Congo	0,60
Líbia	3,40
Somália	0,40
África do Sul	2,30
<b>Oriente Médio e Ásia Central</b>	<b>2,20</b>
Afganistão	0,10
Kuait	7,30
Tadjiquistão	0,60
Emirados Árabes Unidos	11,90
<b>Ásia e Pacífico</b>	<b>1,30</b>
Austrália	6,60
Bangladesh	0,50
Nova Zelândia	5,90
Paquistão	0,60
<b>América Latina e Caribe</b>	<b>2,00</b>
Haiti	0,60
México	2,60
Peru	0,90
Trinidad e Tobago	3,10
<b>América do Norte</b>	<b>9,40</b>
Canadá	7,60
Estados Unidos da América	9,60
<b>Europa (União Européia)</b>	<b>4,80</b>
Estónia	6,50
Finlândia	7,60
Letônia	2,60
Eslováquia	3,20
<b>Europa (União não Européia)</b>	<b>3,80</b>
Albânia	1,40
Moldávia	1,30
Noruega	5,80
Suíça	5,10

Fonte: Elaborado pelo autor com base no Relatório Planeta Vivo, 2006.

(\*) Dados relativos ao ano de 2003.

O *Ecological Footprint Method* de cada nação é determinado através da sua população, em conjunto com o consumo médio anual de um residente e a intensidade de recursos produzidos e dos serviços consumidos. A extensão territorial de cada país indica a proporção da biocapacidade planetária que está localizada no interior das suas fronteiras, incluindo os bens e serviços ecológicos disponibilizados pela região de cultivo, de pastos, de florestas e pesca (RELATÓRIO PLANETA VIVO, 2006, p 16).

A legitimidade do *Ecological Footprint Method*, como ferramenta de contabilidade ambiental, pode ser levantada no trabalho elaborado por Van Bellen (2005), no qual o autor faz inferências a respeito do posicionamento de diversos especialistas da área ambiental, que citam o *Ecological Footprint Method* como um dos principais sistemas de mensuração da sustentabilidade ambiental. Os dados contidos na Tabela 04 têm como referência o ano de 2006. As informações representam a população, o *Ecological Footprint Method* total e per capita, a biocapacidade e a reserva ecológica mundial, bem como, 15 nações que foram selecionadas ao acaso e por conveniência.

Tabela 04 - Procura e Oferta Ecológica em Países Selecionados, 2006.

	População <sup>32</sup> 2006	PE <sup>33</sup> Total (2006)	PE <sup>34</sup> (per capita)	Biocapacidade <sup>35</sup> 2006	Reserva Ecológica
Mundo	6.396.818,18	14.264,90	2,23	1,78	(-0,45)
Alemanha	82.715,60	372,22	4,50	1,70	(-2,80)
Argentina	39.134,3	90,00	2,30	5,90	+3,60
Austrália	20.366,3	134,42	6,60	12,40	+5,80
Brasil	188.882,8	396,65	2,10	9,90	+7,80
Canadá	32.565,5	247,50	7,60	14,50	+6,90
Chile	16.465,4	37,87	2,30	5,40	+3,10
China	1.323.635,9	2.117,82	1,60	0,80	(-0,80)
EUA	301.029,1	2.889,88	9,60	4,70	(-4,90)
França	60.722,9	340,05	5,60	3,00	(-2,60)
Índia	1.119.538,5	895,63	0,80	0,40	(-0,40)
Itália	58.139,6	244,19	4,20	1,0	(-3,20)
Japão	128.219,0	564,16	4,40	0,70	(-3,70)
México	108.326,9	281,65	2,60	1,70	(-0,90)
Reino Unido	59.847,1	335,14	5,60	1,60	(-4,00)
Rússia	142.537,3	627,16	4,40	6,90	+2,50

Fonte: Relatório da ONU e Relatório Planeta Vivo, ambos 2006.

<sup>32</sup> Pegada Ecológica Total em milhões de hectares global, 2006.

<sup>33</sup> Pegada Ecológica per capita - hectares global por pessoa

<sup>34</sup> Biocapacidade - hectares global por pessoa

<sup>35</sup> Reserva ecológica/déficit, quando (-) = hectares globais por pessoa.

Para calcular o *Ecological Footprint Method* total é necessário estimar o consumo de bens e serviços e a produção de resíduos da unidade populacional em estudo. Na seqüência, será realizado o cálculo individual do *Ecological Footprint Method* de cada área, ou seja, de cada impacto sofrido pela natureza. O terceiro passo está definido com a adição dos resultados encontrados no segundo momento. A somatória dos vários *Ecological Footprint Method* parcelares, ou seja, dos impactos ambientais parcelares, que se traduzem em diferentes áreas com a função de obter um valor global que vai representar a área produtiva capaz de repor o capital natural consumido. Esta área pode ser comparada com o espaço efetivo, conhecido por biodiversidade. Caso o *Ecological Footprint Method* seja superior a biocapacidade, significa que a sociedade é insustentável (REDEFINING PROGRESS, 2006).

A superfície da Terra é estimada em 51 bilhões de hectares, subdivididas em: (a) mar, 36,3 bilhões de hectares e (b) terra, 14,7 bilhões de hectares. Segundo dados do *Living Planet Report* (2000), em 1996 existiam 12,6 bilhões de hectares de terra biologicamente produtivas, distribuídas da seguinte forma:

- a) Terras cultivadas: 1,3 bilhões de hectares;
- c) Terras de pastagens: 4,6 bilhões de hectares;
- c) Terras de florestas: 3,3 bilhões de hectares;
- d) Áreas de recursos marinhos: 3,2 bilhões de hectares;
- e) Área construída: 0,2 bilhões de hectares.

Dividindo a área produtiva pela população mundial, que em 1996 era de 5,7 bilhões de habitantes, cada pessoa teria disponível, se os recursos fossem equitativamente distribuídos, 2,2 hectares de área para satisfação das suas necessidades de consumo e assimilação dos seus resíduos. A área produtiva não pertence apenas aos seres humanos, tendo em vista a existência de aproximadamente 15 milhões de outras espécies que povoam o planeta, com direito a 12% do espaço produtivo (REDEFINING PROGRESS, 2006).

Segundo Reigota (1994, p. 14) o homem deve:

Aprender a valorizar e preservar o meio ambiente, conhecendo os ecossistemas e sua biodiversidade, relações do homem com a natureza, combatendo o desperdício, com incentivo à reciclagem, proteção e respeito a toda forma de vida animal, vegetal e mineral. O meio ambiente pode definir-se como sendo o lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam em processos de criação cultural e tecnológica, e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído.

À medida que o homem aumenta sua capacidade de intervir na natureza para a satisfação das necessidades e desejos, surgem tensões e conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos disponíveis. A questão ambiental apresenta um conjunto de temas relativos à proteção da vida e à melhoria das fontes naturais e da qualidade de vida das comunidades, compondo uma lista de temas de relevância internacional. Neste contexto, surge a necessidade de educar as gerações presentes e futuras de modo que venham a agir com responsabilidade e sensibilidade, conservando o ambiente saudável no presente e para o futuro (QUEIROZ *et al*, 2000, p. 12).

### 2.2.2 A Cidade como Ecossistema

Dados estatísticos do IBGE (2001 apud DIAS, 2002, p. 21) informam que: 81% da população brasileira fixam residência nas áreas urbanas. Essa migração tem motivação histórica porque o Brasil no começo do século XX atingiu o ápice do desenvolvimento industrial. As grandes capitais brasileiras situadas no litoral, impulsionadas pelo avanço industrial, receberam levas de migrantes interessados em se tornarem assalariados e, da região nordeste, muitos trabalhadores motivados pelas secas, abandonaram suas terras e partiram rumo à cidade grande em busca de uma condição de vida confortável. Junto com a migração surgiu também a febre do consumo, provocando esquecimentos acerca da produção que encontra nesse desinteresse tempo suficiente para provocar danos ambientais sem que ocorra uma tomada de consciência. No final de cada mês, estas pessoas comparecem às instituições financeiras, retiram o dinheiro proveniente do seu trabalho realizado durante o mês e na seqüência vão às compras. Adentrando as lojas, adquirem alimentos, vestuários, calçados, eletrodomésticos, produtos de higiene e limpeza, veículos, medicamentos, peças automotivas, saldando os compromissos referentes aos serviços prestados etc., esquecendo que a origem de grande parte dos produtos de consumo são bens duráveis, oriundos das fontes naturais. Moraes (2001, p. 264) exemplifica que:

[...] o crescimento das cidades e o aparecimento de grandes metrópoles ocorreu gerando grandes ônus para o meio ambiente e a qualidade de vida, causando grandes desigualdades sociais e econômicas. [...] a instalação de indústrias acabou trazendo para estas regiões outras indústrias e serviços complementares que se fixaram em locais próximos, atraindo maior contingente populacional. [...] a crescente urbanização gerou um fenômeno conhecido como conurbação, processo em que duas ou mais cidades passam a constituir uma mesma área integrada, usufruindo de serviços e infra-estrutura comum, tornando-se áreas urbanas contínuas.

Para Moraes (2001, p. 269), o crescimento acelerado da população em cidades tem suas implicações sobre o espaço urbano, gerando desigualdades sociais e problemas ambientais, tendo em vista a falta de planejamento. No parecer do autor, nas regiões pobres o crescimento urbano ocorre principalmente pela periferia das cidades, onde o valor dos terrenos e das residências é menor. As cidades “incham” e os serviços de saúde, educação, transportes e de infra-estrutura urbana não acompanham o desenvolvimento da população, bem como a pavimentação das ruas, serviços de água e esgoto, coleta e reciclagem de lixo.

A saber, é na natureza que encontramos matéria para suprir as necessidades básicas de sobrevivência que possibilitam ao homem uma garantia da existência desde o seu nascer. A condição do homem enquanto *Homo sapiens* possibilita, desde a pré-história, se assim pudermos chamar uma evolução que a partir dos recursos naturais sofisticou as condições existenciais, porém pode-se afirmar que na mesma medida ocorreu um descontrole no uso da matéria, gerando uma extração predatória que tem como resultado um mundo completamente alterado, com riscos graves de escassez destes mesmos recursos provocando um êxodo e ao mesmo tempo a dizimação de populações inteiras por conta da negligência humana.

A partir do momento em que a maior parte da população humana passou a ocupar espaço nas áreas urbanas, consumindo bens oriundos de diversas regiões do mundo, as fontes naturais passaram a ser vistas como objetos de coleção ou ainda como lugares exóticos explorados pelo turismo sem uma importância enquanto significado ecológico. Assim, as atividades econômicas envolvendo as fontes naturais têm colaborado de forma drástica para com o desequilíbrio do meio ambiente.

Dentre os inúmeros problemas ambientais gerados, destacam-se: a) Desmatamentos; b) Erosão do solo; c) Pesca predatória e a extinção de espécies; d) Acumulação de gases que contribuem para o efeito estufa; e) Redução da camada de ozônio; f) Poluição (do ar, da água, do solo, sonora e visual).

Apesar destas tendências, a sociedade opera transferindo a matéria-prima pertencente às fontes naturais para a economia, como se ambas as fontes pertencessem ao mesmo sistema. Como exemplo, Wackernagel e Rees (1996, p. 7) citam que a agricultura, a silvicultura e a pesca são consideradas como meros setores extrativos da economia. Portanto, estas atividades primárias

contribuem relativamente com a formação do TNP<sup>36</sup> de cada país e a maioria dos países industrializados não considera que os produtos oriundos destas fontes são, de fato, importantes.

Na visão de Wackernagel e Rees (1996, p. 8), a mudança de clima tem relação significativa com a queda na produção dos cereais, que contribui de maneira significativa para o desenvolvimento da economia. Os cereais são utilizados, principalmente, na produção de farinhas que são empregadas como matérias-primas para diversos tipos de alimentos, como os produtos panificados, biscoitos, macarrão, confeitos e outros. Os autores alertam que para o bem das gerações presentes e futuras é necessário que a sociedade tenha conhecimento dos riscos, adquira consciência adotando atitudes menos agressivas contra o ambiente natural que sustenta os seres humanos e, em média, 30 milhões de outras espécies.

Para o cálculo do *Ecological Footprint Method* das áreas urbanas, utilizam-se as seguintes variáveis: a) Os fluxos de abastecimento de água e de energia; b) Recursos florestais energéticos, energia elétrica e os combustíveis fósseis; c) Materiais e alimentos produzidos na própria área em estudo e os oriundos de outras regiões que por necessidades são importados; d) Os investimentos em unidades de conservação; e) A situação das áreas construídas com o uso de materiais locais e a geração de resíduos.

Para Wackernagel e Rees (1996) a região urbana ocupa área desproporcional em relação à área necessária para prover os recursos e assimilar os resíduos gerados pelas atividades do homem. Na visão dos autores, a área de sustentação urbana, em geral, é inferior à área necessária para prover recursos e assimilar os resíduos, ocorrendo o “déficit ecológico”. Dias (2004, p. 19) enfatiza que: “as cidades ocupam 2% da superfície da terra e consomem 75% dos recursos produzidos”. O conceito de cidade pode ser observado em diferentes ângulos, segundo Wackernagel e Rees (1996, p. 9) uma cidade pode ser definida conforme o ponto de vista de cada unidade que a observa:

Para uns, cidade é o local de concentração populacional caracterizado por construções, ruas e urbanização; para outros, é o local onde está o governo municipal; alguns caracterizam a cidade pela concentração de desenvolvimento cultural, social e educacional; e outros, com caráter economicista vêem a cidade como um local de intensas trocas entre pessoas e indústrias, ou seja, local onde existe desenvolvimento da produção e crescimento econômico.

---

<sup>36</sup> A sigla refere-se a Total National Product que significa Produto Nacional Total.

Wackernagel e Rees (1996) argumentam que nas definições apresentadas referentes a uma cidade, um importante fator foi relegado que são os recursos naturais, reconhecidos como uma das fontes vitais para o desenvolvimento. Boyden *et al.* (1981 *apud* ANDRADE, 2006, p. 25) afirmam que: “as relações urbanas estão longe de serem auto-suficiente e não conseguem sobreviver mais do que dois ou três dias sem a entrada massiva de recursos naturais renováveis ou não renováveis oriundos das áreas naturais”.

Segundo Andrade (2006, p. 25), “uma cidade pode ser compreendida como um sistema aberto, pronto para receber energia e matéria para a realização e manutenção de suas atividades gerando produtos e resíduos como resultado final”. Na visão da autora, a quantidade de produtos e serviços que a população produz indica a amplitude do metabolismo presente na dinâmica das cidades, logo, permite avaliar-se em graus os níveis de conscientização acerca do meio em que vivem, bem como promover políticas de sustentabilidade ambiental é possível para todos.

Odum (1988, p. 10) afirma que “todos os ecossistemas, inclusive a biosfera, são sistemas abertos: existe uma entrada e uma saída necessária de energia”. A Figura 01 enfatiza esta característica: um ecossistema conceitualmente completo inclui ambientes de entrada e saída junto com o sistema delimitado, ou seja, *ECOSSISTEMA = AMBIENTE DE ENTRADA + SISTEMA + AMBIENTE DE SAÍDA*.

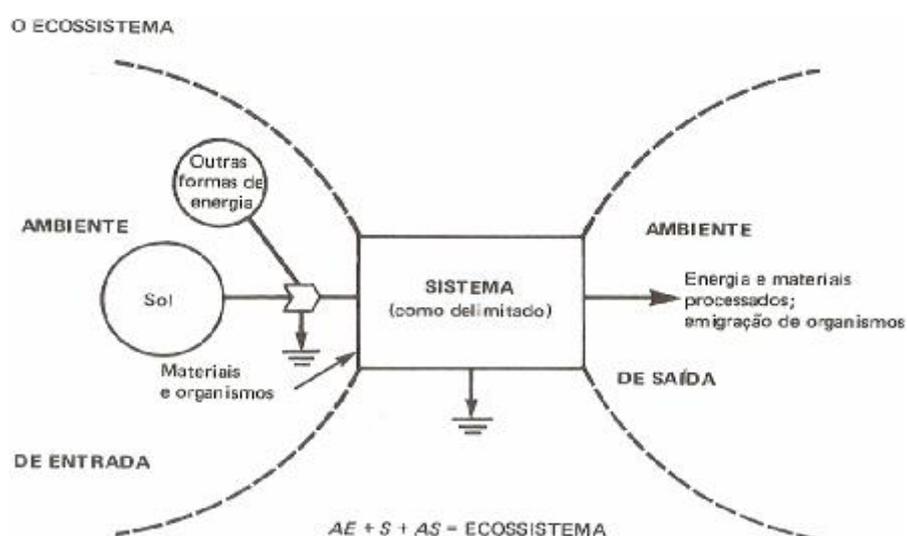


Figura 01 – Diagrama funcional de um ecossistema.  
Fonte: Odum (1988, p. 11)

Para Odum (1988, p. 09), “os organismos vivos e o seu ambiente não-vivo (abiótico) estão inseparavelmente inter-relacionados e interagindo entre si”. O autor esclarece que um sistema ecológico ou ecossistema significa:

Qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas (abióticos) (ODUM, 1988, p. 09).

Na visão de Dias (2002, p. 41), “do ponto de vista biológico, os ecossistemas urbanos exibem uma baixíssima produtividade, logo, são altamente dependentes de outros sistemas”. No entanto, este autor ressalta que apesar de serem considerados parasitas de outros ecossistemas, “no ponto de vista social, os ecossistemas urbanos concentram uma alta produtividade de informações, conhecimento, criatividade, cultura, tecnologia e indústria, dentre outros, que exportam para outros sistemas”. Com referência às cidades serem parasitas, Odum (1988, p. 50) descreve que:

A cidade moderna é um parasita do ambiente rural, uma vez que, da forma em que é administrada atualmente, ela produz pouco ou nenhum alimento e outros materiais orgânicos, não purifica o ar e recicla pouca ou nenhuma água e materiais inorgânicos. De outro ponto de vista, a cidade é pelo menos semiótica com a paisagem circundante, pois produz e exporta mercadorias e serviços, dinheiro e cultura que enriquecem o ambiente rural em troca das mercadorias e serviços recebidos.

Santos (1997 *apud* ANDRADE, 2006, p. 26) quando descreveu a crise ambiental, mencionou as grandes cidades como: “objetos modernos que contribuem para a aceleração das relações predatórias entre o homem e o meio ambiente, impondo mudanças radicais contra a natureza”. No parecer da autora, o crescimento desproporcional da população e a conservação de uma cultura que tem como base o elevado nível de consumo e a geração de resíduos têm provocado problemas como: a) Injustiça social; b) Poluição, porque as populações ribeirinhas despejam lixo doméstico em rios, córregos e valas, assim como as grandes empresas que lançam dejetos sem tratamento adequado tanto no ar quanto na água; c) Doenças, porque ainda não se resolveu o problema do saneamento básico nas áreas ocupadas por populações menos favorecidas; d) Extinção de espécies, porque a matança predatória de subsistência ou por causa de superstições está permitindo que em pouco tempo um bicho seja nada mais que uma mera foto ilustrando um livro escolar;

Na visão de Andrade (2006), o ponto culminante está inserido no ambiente industrial, proprietário de um metabolismo que está dividido em consumo de bens produzidos pelas fontes naturais e na confecção de produtos poluentes.

Moraes (2001) entende que as cidades nascem atreladas ao compromisso de gerar economia, mesmo com o prejuízo das fontes de recursos naturais. Por terem compromissos com o desenvolvimento populacional, os centros urbanos assumem o papel de celeiro de atividades operacionais, dentre elas, destacam-se: a) Agricultura; b) As indústrias de papel, madeireira ou de bens duráveis; c) Pecuária; d) Pesca; e) Construção civil; f) Comércio em geral, bares e restaurantes; g) Educação; h) Turismo.

Em 1929, segundo Moraes (2001, p. 244), “o Crash da Bolsa de Nova York<sup>37</sup> afetou seriamente as exportações brasileiras, levando os cafeicultores ao desespero”. A história registra que outros produtos agrícolas como o cacau e o açúcar, que na época eram voltados para a exportação, também entraram em colapso.

Com a crise instalada, iniciou-se o processo brasileiro de industrialização, centrado na Região Sudeste, nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. As empresas saíram em busca de mão de obra para compor suas linhas de montagem, dando início ao êxodo rural. A industrialização tirou o camponês do seu legítimo habitat, transformando-os em moradores das zonas urbanas, ou seja, das grandes cidades.

A época também foi marcada pela explosão da construção civil que necessitava de operários para levantar suas obras. Entre as crises, as sete últimas décadas do século XX foram marcadas por fortes movimentos migratórios que exerceram grande influência na atual configuração da população do país, bem como na economia, sociedade e cultura. Na visão de Moraes (2001, p. 212), os movimentos estão ligados à: “pobreza, crises econômicas, instabilidade política, catástrofes naturais, conflitos, perseguições e guerras”.

Odum (1988, p. 50) argumenta que “a cidade ou área metropolitana como é delimitada politicamente ou como consta dos mapas, não possui uma ecologia separada do campo circundante”. Na visão do autor, a ecologia urbana é concebida nas ciências sociais, como: “o estudo das inter-relações entre pessoas e o ambiente dentro da parte construída da cidade”. No entanto, pode-se entender que:

---

<sup>37</sup> Quebra da Bolsa de Valores de Nova York

Nossas grandes cidades não passam de parasitas da biosfera quando consideramos o que já designamos como recursos para a manutenção da vida, a saber: ar, água, combustível e alimento. Quanto maiores e mais avançadas tecnologicamente as nossas cidades, mais exigem do campo circundante e maior é o perigo de lesarem o “hospedeiro” do ambiente natural. (ODUM, 1988, p. 16)

Segundo Dias (2002, p. 20 - 21), uma cidade com tamanho médio, situada no continente europeu, gasta aproximadamente 40 (quarenta) vezes mais que o padrão medieval, quando se referem ao consumo de energia, água, materiais e insumos diversos para manter o nível de vida moderna. Para o autor, o modelo gerador de problemas sistêmico está contido nos centros urbanizados, tendo em vista que a maior parte da população humana vive em ecossistemas urbanos. As cidades crescem em todo o universo. O processo de formação é franco e repetitivo de forma que o crescimento das cidades ocorre de forma isomórfica em todos os lugares do globo. A população urbana mundial cresce em 70 milhões de habitantes por ano. Os seres humanos pertencem a uma espécie majoritária, residente no habitat da zona urbana. Em média, 70% das populações do Canadá, Estados Unidos, Europa Ocidental e Japão são urbanas; 74% dos latino-americanos residem em cidades, e no Brasil, em 2001, o IBGE divulgou que 81% dos brasileiros vivem em cidades.

### 2.2.3 A relação do *Ecological Footprint Method* com o homem, a natureza e a cidade.

O interesse dos habitantes dos centros urbanos pela conservação das fontes naturais vem crescendo de forma considerável. Entende-se que este despertar, em prol dos bens produzidos pela natureza, tem relação com a tomada de consciência das autoridades constituídas que vem promovendo projetos com objetivo de orientar e alertar as populações quanto aos riscos de um eminente colapso envolvendo as fontes naturais produtoras de alimentos.

O envolvimento do homem com o meio natural faz com que o ecossistema seja modificado. As atividades promovidas pelo ser humano promovem modificações no ambiente natural, causando problemas de ordem ambiental no espaço urbano e rural. Dentre os problemas causados, existem aqueles que afetam todos os seres vivos independentes da espécie.

Segundo Freitag (2003, p. 214), no ano de 1992 o escritor Lewis Mumford publicou um clássico intitulado “A Cidade na História”, no qual consta que as primeiras cidades foram fundadas e civilizadas por mulheres. Na visão da autora, esta justificativa está baseada nos hábitos dos povos que na época velavam seus mortos em lugares habitados e que ofereciam

segurança. A autora disserta também que as mulheres da época que estavam grávidas tinham como tradição dar a luz em lugares seguros e protegidos, locais onde havia uma muralha que na ocasião simbolizava uma cidade. A partir do marco inicial, toda cidade e suas representações caracterizam duas tendências contraditórias da civilização humana: a expansão para além de suas fronteiras e a defesa com as muralhas fortificadas.

No parecer da autora, a utopia urbana sai de cenário com o advento do cristianismo, ressurgindo com a renascença, quando os povos sonhavam com uma sociedade perfeita, assentada em uma cidade ideal e a Jerusalém Celeste era o sinônimo do paraíso e da esperança de uma vida melhor.

Ter a visão da cidade como ecossistema permite às pessoas perceberem o quanto é danosa à prática de atitudes impensadas. O momento oferece aos seres humanos a oportunidade para fazer as pazes com a natureza. O desafio está em adaptar as necessidades do ser humano à potencialidade do ambiente natural e compreender as limitações impostas pela natureza. Na opinião de Cidin (2003, p. 28), a utilização do conceito de ecossistema é importante para a compreensão do ambiente urbano, tendo em vista que:

Esta apreciação oferece uma estrutura para a percepção dos efeitos das atividades humanas e de suas inter-relações; facilita a avaliação dos benefícios e custos de ações alternativas; engloba todos os organismos urbanos, a estrutura física da cidade e os processos que fluem por ela; e é apropriado ao exame de todos os níveis de vida.

A ação do homem sobre o espaço natural traz mudanças capazes de transformar o relevo, a fauna, a flora, o ar e os cursos d'água. Estes são os que aparecem com maiores notoriedades. A cidade de Joinville pode servir de exemplo, porque o ecossistema foi alterado pelas invenções do homem.

Neste contexto, Dias (2004, p. 11) destaca situações que caracterizam essas transformações que são: a) Alterações climáticas; b) Alterações da superfície da Terra; c) Assoreamento dos rios e lagos; d) Aumento da temperatura da Terra; e) Desmatamentos; f) Queimadas; destruição de habitats; g) Efeito estufa; h) Erosão da diversidade cultural; i) Erosão ética; j) Erosão do solo / desertificação; k) Escassez de água potável; l) Exclusão social; m) Perda da biodiversidade (genética, de habitats, de ecossistemas); n) Redução da camada de ozônio; o) Poluição (do ar, da água, do solo, sonora, visual, eletromagnética e outras).

No preâmbulo do livro *Our Ecological Footprint* (1996, p. vi), Wackernagel e Rees descrevem que o primeiro passo para reduzir o impacto ecológico é reconhecer a existência da crise ambiental e que o problema não é de natureza técnica e sim de comportamento social - que pode ser solucionado com mudanças de atitudes. Portanto, falando em mudanças de atitude, cabe lembrar que a Agenda 21 traz como proposta a inserção das ações em todos os segmentos da sociedade. Porém, a forma tímida com que estas ações encontram respaldo na educação que poderia servir como exemplo de alta eficácia para com o cumprimento das metas, nos dá a idéia clara de que há por parte das autoridades pouco, quando nenhum compromisso com questões de ordem ecológica. O descaso se converte em preocupação quando o mundo pede maiores investimentos cada vez que catástrofes de todas as ordens ocorrem nas mais variadas regiões do mundo numa clara e evidente demonstração de que as pessoas precisam se conscientizar.

Para Wackernagel e Rees (1996, p. 2), “nos países industrializados, o acelerado consumo de recursos promove o crescimento econômico e, ao mesmo tempo, degrada as florestas, os solos, à água, o ar e a diversidade biológica do planeta”.

Para O’Meara (1999 *apud* CIDIN, 2003, p. 30) definir uma cidade não é tão simples como a maioria das pessoas imagina, tendo em vista que elas sofrem mudanças de acordo com suas funções e formato ao longo do tempo. A história das civilizações mostra que durante milhares de anos as cidades foram cultuadas como centros culturais, promotoras de criatividade que fizeram as civilizações caminhar rumo à prosperidade, eram imãs que atraíam pessoas e idéias. Os registros apontam que na Mesopotâmia, aproximadamente 4.000 anos antes de Cristo, as aldeias agrícolas dos vales dos rios tornaram-se as primeiras cidades do mundo que se transformaram em cidades-estado sumerianas.

Segundo o que consta nos relatos, estas cidades eram cercadas por muralhas que as separavam do campo, sua organização social era em forma de estratos, os seus templos eram bem arquitetados, existia avanço tecnológico, sendo que o comércio também tinha uma boa estrutura. Com o passar do tempo, os residentes camponeses saíram em busca de uma vida melhor e passaram a procurar os centros urbanizados. Com o êxodo rural, a taxa de natalidade crescendo e as taxas de mortalidade diminuindo, as muralhas foram reconstruídas com o intuito de abrigar uma população maior e assim mudou o perfil das cidades, mudaram-se também os itens padronizados que definiam uma cidade ou área urbana.

Segundo Carson (1996 *apud* CIDIN, 2003, p. 21) “no Brasil a pobreza e as dificuldades de implantação de programas adequados levaram à ampliação do grau de insustentabilidade como o progressivo desmatamento que vem ocorrendo na Amazônia”.

Na visão de Cidin (2003, p. 34) “a cidade, símbolo da civilização moderna produz o avançado estágio de artificialização das relações entre o homem e a natureza”. Nesta relação homem e natureza, Callai (1993 *apud* CIDIN, 2003, p. 34) relata que:

A degradação do meio natural, um dos produtos deste distanciamento, revela a forma de apropriação e dominação da natureza desenvolvida pela sociedade. Assim, são nas relações sociais e na possibilidade de transformação das mesmas, que repousam as alternativas para a resolução deste impasse contemporâneo. O que se deseja é o planejamento e a organização do espaço, de modo a garantir a qualidade de vida de toda a população, aliás, pressuposto da constituição das cidades.

Dias (2002, p. 25) entende que “as questões ambientais urbanas, embora muito importantes nas escalas local, nacional e global, são frequentemente omitidas”. Na visão do autor, “a negligência com que essas questões são tratadas podem comprometer objetivos econômicos, sociais e ambientais na maioria das nações desenvolvidas, em desenvolvimento ou subdesenvolvidas”.

Segundo Dias (2002, p. 32), a expansão do ecossistema urbano é decorrente do aumento no consumo de energéticos, dissipação de calor, impermeabilização de solos, alterações micro climáticas, fragmentação e destruição de habitats, expulsão e/ou eliminação de espécies da flora e da fauna, acumulação de gás carbono, poluição atmosférica e sonora, aumento da concentração de ondas eletromagnéticas e a produção de resíduos sólidos, líquidos e gasosos que são despejados na atmosfera, nos cursos d’água e nos solos. De acordo com o autor, este modelo de vida mostra que o *Ecological Footprint Method* faz parte do espaço destinado a produzir para sustentar as necessidades das gerações presentes e futuras. Esse espaço deve assimilar os resíduos lançados ao meio ambiente.

Para Wackernagel e Rees (1996, p. 43, Box 2.4), a sociedade deve atentar para o conceito da Segunda Lei da Termodinâmica (Lei da Entropia), estado em que a entropia de um sistema sempre aumenta, significando que o sistema trabalha espontaneamente em baixa e a energia toda disponível é utilizada acima, com a dissipação de todas as concentrações e o sistema é totalmente degradado, desordenado. Os autores colocam que não adianta apenas utilizar o fluxo

de energia global, por exemplo, do sol, por metro quadrado, quando esta energia é diferentemente aproveitada nos diferentes sistemas da ecosfera.

A obra *Our Ecological Footprint*, de Wackernagel e Rees (1996), enquanto trabalho de referência sobre este sistema, definitivamente marca a utilização desta ferramenta. Este trabalho não é o único que aborda explicitamente este conceito, tendo em vista que a obra *Sharing Nature's Interest*, também de Wackernagel, Chambers e Simmons (2000), mostra que a procura pela ferramenta tem aumentado.

Wackernagel e Rees (1996, p. 13) destacam que a Pegada Ecológica de qualquer população pode ser utilizada para mensurar seu consumo atual e as exigências projetadas contra a provisão ecológica disponível, apontando o valor dos prováveis déficits. Apontam ainda que a análise de Pegada Ecológica de uma cidade serve de suporte para projetar os padrões de consumo das pessoas naquela cidade.

No entanto, mesmo que os dados não sejam atuais, os resultados apontam para a realidade como: a) Alta densidade populacional; b) Elevação rápida no consumo de energia per capita e de material; c) Dependência crescente do comércio através da tecnologia; d) Locais ecológicos de determinações humanas que não coincidem com os locais geográficos.

Segundo Wackernagel e Rees, (1996); Chambers et al., (2000), o *Ecological Footprint Method* completo deve incluir tanto a área de terra exigida direta e indiretamente para atender o consumo de energia e recursos, como também a área perdida de produção de biodiversidade em função de contaminação, radiação, erosão, salinização e urbanização. Seguindo a mesma linha de pensamento, Bellen (2005, p. 104) aponta para o *Ecological Footprint Method* entendendo que:

O modelo assume todos os tipos de energia, o consumo de material e a descarga de resíduos demandam uma capacidade de produção e/ou absorção de uma área finita de terra ou água. Os cálculos desse modelo incorporam as receitas mais relevantes determinadas por valores socioculturais, tecnologia e elementos econômicos para a área estudada. O "*ecological footprint*" per capita é definido pelo somatório de área apropriada para cada bem ou produto e o "*footprint*" total, por sua vez, é obtido multiplicando o *footprint* per capita pela população total.

A necessidade de uma vida justa dentro dos meios fornecidos pela natureza é, aparentemente, um dos aspectos mais comuns da definição de desenvolvimento sustentável. Seguindo esta linha de pensamento, entende-se que a sustentabilidade requer um padrão de vida dentro dos limites impostos pela natureza.

Neste contexto, Bellen (2005, p. 119) afirma que: “conceitualmente, desenvolvimento sustentável assume uma definição simples, que significa viver dentro do conforto material e em paz com os outros meios disponíveis na natureza”.

Na visão de Bellen (2005, p. 122), “uma das vantagens destacadas pelos autores do sistema é sua adequação às leis da física, especialmente às leis de balanço de massa e energia da termodinâmica”. Os autores colocam que não adianta fazer uso apenas do “fluxo de energia global do sol, por metro quadrado, quando esta energia é diferentemente aproveitada nos diferentes sistemas da ecosfera”. Segundo o autor, o questionamento fundamental está contido na questão ecológica que se insere no desenvolvimento sustentável, perguntando “se os estoques de capital natural serão suficientes para atender esta demanda antecipada de recursos”.

Seguindo a linha de pensamento dos autores Wackernagel e Rees (1996), pode-se entender que o *Ecological Footprint Method* é um sistema que aponta diretamente para as questões ambientais, comparando a produção da ecosfera com o consumo gerado dentro da esfera econômica, indicando onde existe espaço para maior crescimento econômico ou onde as sociedades extrapolaram a capacidade de carga.

Neste sentido, pode-se entender ainda que para obter um ambiente saudável e equilibrado, necessário se faz a convivência harmoniosa entre os seres vivos e a natureza, onde todos possam usufruir e interagir, garantindo a perpetuação da espécie e a sustentabilidade do ambiente natural.

Portanto, se existem semelhanças no modo de vida dos seres humanos e das demais espécies vivas, pode-se entender também que a sobrevivência de todos depende da existência de alimentos, de uma fonte constante de energia, da capacidade do sistema em absorver os vários tipos de resíduos produzidos, bem como da disponibilidade de matéria-prima para os processos produtivos. Neste contexto, Bellen (2005, p. 123) destaca que:

*O Ecological Footprint Method* (Modelo de Rastro Ecológico) não deve estimular a sociedade a viver no limite da capacidade de carga, mas, sim, deve mostrar o quão próximo a sociedade se encontra de seus limites. A resiliência ecológica e o bem-estar social serão assegurados se a carga humana sobre o meio ambiente localizar-se abaixo da capacidade limite.

A metodologia do *Ecological Footprint Method* permite calcular a área produtiva de terra e de água, necessária para sustentar o estilo de vida dos seres humanos. Para efetuar o

cálculo do *Ecological Footprint* é necessário trabalhar com categorias de terrenos, de consumo e produção de resíduos sólidos.

Segundo Bellen (2005, p. 106), cada categoria de consumo que pode ser desagregada do conjunto é convertida em uma área de terreno, relacionada com as categorias apresentadas. No caso da alimentação, o cálculo é simples: divide-se o consumo de cada cultura agrícola (valores expressos em toneladas) pela produtividade da terra (expressas em toneladas por hectares). Neste caso, é necessário contabilizar as importações e exportações desse mesmo produto ou da matéria-prima utilizada para compor esse produto.

#### 2.2.4 Princípios de Equidade

O *Ecological Footprint Method* é um instrumento que foi criado com a finalidade de direcionar questões de sustentabilidade, em três diferentes ângulos:

- a) Equidade entre gerações ao longo do tempo: o *Ecological Footprint Method* determina a porção de recursos naturais que a humanidade utiliza em relação à capacidade regenerativa da natureza;
- b) Equidade Nacional e Internacional em tempos presentes, dentro e entre nações: o *Ecological Footprint Method* tem a capacidade de mensurar e apresentar a quantidade de consumo de cada um dos envolvidos na questão;
- c) Equidade entre as espécies: o *Ecological Footprint Method* registra o quanto os seres humanos dominam a biosfera à custa de outras espécies.

Alcançar a equidade trabalhando apenas com valores quantitativos da economia é impossível, tendo em vista os limites biofísicos do planeta. O *Ecological Footprint Method* global indica que esses limites estão sendo excedidos e que a expansão das atividades que o homem vem realizando, em um futuro não muito distante, liquidará o capital natural que os seres vivos dependem para a sobrevivência.

Para Stahel (1998, p. 115), “a sustentabilidade pressupõe a especificação do quadro temporal em que estamos passando”. O autor exemplifica que “do ponto de vista astronômico o Sol fatalmente sucumbirá a sua degradação entrópica, sendo assim um recurso não renovável”. No entanto, do ponto de vista da biosfera, trata-se de uma fonte renovável de baixa entropia, sendo a base energética da vida.

Nesta mesma linha, estão inclusos o petróleo, o carvão mineral e os demais recursos produzidos pelo reino mineral, “que do ponto de vista geológico são recursos renováveis, porém da perspectiva do tempo histórico são claramente recursos não renováveis”. Na visão do autor, a mesma linha de raciocínio pode ser seguida para todos os recursos, cujo fator básico para determinar se um recurso é renovável ou não, a partir de uma dada perspectiva temporal, é a diferença entre a velocidade do seu consumo e a velocidade da sua formação, ou seja, dois horizontes temporais. Com relação ao capitalismo, Stahel (1998, p. 115 – 116) explica que:

Com a aceleração do tempo capitalista, temos esse descompasso entre o tempo de regeneração e formação da biosfera e o tempo de consumo e de sua transformação em produtos não recicláveis (alta entropia) por parte do subsistema econômico. Nesse sentido, os recursos marítimos, os recursos florestais, a terra agriculturável e mesmo o ar puro e a água, estão se transformando em recursos não renováveis, observando-se a contínua redução dos seus estoques, até um possível esgotamento.

O consumo excessivo de recursos naturais tem colaborado para o aniquilamento das fontes produtivas, que não conseguem reproduzir na mesma velocidade em que ocorrem as extrações. Segundo Wackemagel e Rees (1996, p. 102), de acordo com os dados estatísticos das Nações Unidas, as riquezas do mundo pertencem a 1,1 bilhões de pessoas, que representam 20% da população mundial e consomem em média 75% dos recursos naturais produzidos no mundo. No entanto, isso significa que a outra parte da população que corresponde a 4,7 bilhões de pessoas, o equivalente a 80% da população mundial, sobrevive com os 25% restantes dos recursos produzidos.

Uma das funções do *Ecological Footprint Method* é documentar como esse grupo menor faz uso da maior parte dos recursos produzidos, sinalizando para dimensão ética da sustentabilidade. Neste contexto, surge um indicador positivo, representado pela dilatação do fator conscientização ambiental e que a sociedade passou a aceitar o desafio da sustentabilidade como o primeiro passo a ser dado para alcançar um futuro promissor e seguro. No entanto, as lideranças econômicas e políticas apresentam desinteresse em aceitar que a biosfera é limitada.

Entende-se que para reduzir os valores do *Ecological Footprint Method* é necessário rever os padrões de consumo. Para alcançar a sustentabilidade é necessário realizar mudanças no modo de vida das pessoas, sendo que estas mudanças devem ser coletivas, pois mudanças individuais amenizam, mas não resolvem a crítica situação.

Os resultados aferidos pelo *Ecological Footprint Method* reforçam as relações existentes entre a sustentabilidade e a equidade, tornando visíveis os impactos ecológicos causados pelas atividades antrópicas, ajudando os responsáveis pelas tomadas de decisões, com a finalidade de beneficiar a sociedade e o ambiente natural. Excedendo no consumo dos recursos que a natureza fornece, abre as portas para um novo componente do *Ecological Footprint Method*, o *overshoot*.

### 2.2.5 Princípios do Não-*Overshoot*

A análise do *Ecological Footprint Method* permite realizar estimativas referentes à elasticidade do *overshoot* e do *déficit ecológico* de uma cidade, estado, região ou nação. O *overshoot* representa quanto o *Ecological Footprint Method* total é maior que a capacidade de suporte do planeta. O *overshoot* ocorre quando o consumo humano e a produção de resíduos excedem a capacidade das fontes naturais em produzir novos recursos e absorver os resíduos produzidos. No período de permanência do *overshoot*, o capital natural torna-se extinto em função do uso excessivo dos recursos disponíveis. Neste caso, entende-se que a capacidade da Terra foi contraída. A Tabela 05 apresenta o *Ecological Footprint Method* total Mundo referente ao período de 1961 a 2003.

Tabela 05 – *Ecological Footprint Method* total Mundo

Ano	Pgl <sup>38</sup>	PET <sup>39</sup>	Bct <sup>40</sup>	overshoot	variação
1961	3,08	4,50	9,00	4,50	(50,00%)
1965	3,33	5,40	9,20	3,80	(41,30%)
1970	3,69	6,90	9,50	2,60	(27,37%)
1975	4,07	8,00	9,70	1,70	(17,53%)
1980	4,43	9,30	9,90	0,60	(6,06%)
1985	4,83	10,10	10,40	0,30	(2,88%)
1990	5,26	11,50	10,70	(0,80)	7,48%
1995	5,67	12,10	10,80	(1,30)	12,04%
2000	6,07	13,20	11,10	(2,10)	18,92%
2003	6,30	14,10	11,20	(2,90)	25,89%

Fonte: Relatório Planeta Vivo 2006, p. 40.

<sup>38</sup> Pgl = População global em 2003 (bilhões)

<sup>39</sup> PET = Pegada Ecológica total

<sup>40</sup> Bct = Biocapacidade total (bilhões de hectares globais em 2003)

Analisando os valores contidos na Tabela 05, pode-se observar que no período compreendido entre os anos de 1961 e 2003, a população mundial teve um crescimento médio de 104,55%; a Pegada Ecológica total para o mesmo período cresceu em média 213,33% e a Biocapacidade total 24,44%. A leitura dos dados mostra que na década de 1980 o *Ecological Footprint Method* atingiu o último degrau da capacidade ecológica do planeta. Neste caso, pode-se entender que até esse período um planeta era suficiente para conter a população, oferecendo condições de vida dentro da capacidade de suporte. O *Ecological Footprint Method* mundial em 1985 era de 10,10 e a biocapacidade de 10,40 gerando um saldo positivo de 0,30. Este resultado significa que até o ano de 1985 não existia *overshoot*.

O Relatório Planeta Vivo (2006) traz os resultados do *Ecological Footprint Method* total do Mundo, de 07 (sete) regiões e de 147 (cento e quarenta e sete) países, dados referentes ao ano de 2003. Analisando as informações contidas no relatório, entende-se que na maior parte dos países a demanda por capacidade ecológica excede a área bioprodutiva disponível. Isso significa que essas nações são possuidoras de déficit ecológico. Nesses casos, quando a nação é incapaz de sustentar as suas necessidades, elas procuram captar recursos em fontes pertencentes a outros países ou continuam degradando as suas próprias capacidades.

A década de 1970 foi marcada pela primeira crise petrolífera, ocasião em que a população humana no seu todo ultrapassou o ponto em que vivia dentro do limite da capacidade de sustentação natural da Terra, com a Pegada Ecológica Global crescendo de forma assustadora, atingindo um nível de 25% acima da capacidade biológica do planeta. Com a análise dos dados, pode-se entender que até o ano de 1961, o consumo de bens naturais era aproximadamente metade dos recursos renováveis da Terra por ano e a partir desta data, para sobreviver, a raça humana passou a exigir os recursos produzidos por um planeta inteiro e mais um quarto de um segundo planeta. Para viver de forma sustentável no futuro, existe a necessidade de reduzir o consumo global de matérias-primas e combustíveis fósseis - reduzir a pegada ecológica ao nível de um planeta.

Atualmente, o nível de consumo dos recursos naturais é superior à capacidade produtiva, o que resulta no esgotamento do capital natural do planeta, tornando a situação insustentável. A natureza é detentora de um estoque de recursos que também é conhecido por capital natural, com as seguintes composições: florestas (cerrado, caatingas, pradarias, etc.), solo, atmosfera, água e clima. Conservando as florestas, em troca os seres vivos ganham o clima

equilibrado, água purificada e menos ar poluído. Esses são benefícios que a natureza oferece e que todos os seres vivos necessitam para sobreviver e, caso a população continue consumindo além dos limites de produção das fontes naturais, o mundo caminha ao encontro do *overshoot*, pois caso isso venha ocorrer, a natureza perderá sua capacidade regenerativa. Portanto, pelo que indicam os dados da Tabela 05, é necessário que a população adquira conhecimentos quanto à situação que se encontra o planeta e saiba como está a distribuição dos recursos, com a finalidade de evitar o temido e desastroso *overshoot*.

### 2.2.6 Princípios da Sustentabilidade

O desenvolvimento sustentável é um processo evolutivo que vislumbra o crescimento da economia, a melhoria da qualidade do ambiente e da sociedade para benefício das gerações presentes e futuras. No atual contexto, os indicadores de desenvolvimento sustentável servem de parâmetros em diversos grupos de estudos de âmbito nacionais e internacionais, institucionais e não institucionais. Os indicadores atuam como alicerce para análise do desenvolvimento em uma composição global, tratando de assuntos que envolvem os impactos com a natureza, a economia, os padrões sociais, espacial geográfico e cultural. Assim considera-se que:

O desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras. [...] é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades. (IBGE, 2002a, p. 9).

Segundo Dias (2002a, p. 64), “o desenvolvimento sustentável é a forma mais viável de sairmos da rota da miséria, exclusão social e econômica, consumismo, desperdício e degradação ambiental em que a sociedade humana se encontra”. Para o autor, o desenvolvimento sustentável está inserido no bojo da economia,

[...] é um tipo de desenvolvimento que busca compatibilizar o atendimento das necessidades sociais e econômicas do ser humano com as necessidades de preservação do ambiente e dos recursos naturais, de modo que assegure a sustentabilidade da vida na terra para as gerações presentes e futuras (DIAS, 2002a, p. 64).

Bellen (2005, p. 52) destaca que o conceito de desenvolvimento sustentável pode ser descrito em diversos níveis ou esferas específicas: a) Em termos geográficos o conceito pode ser tratado na esfera mundial, nacional, regional e local; b) Em relação aos aspectos temporais, pode ser abordado na visão de curto, médio ou longo prazo; c) Em relação aos autores envolvidos, a ênfase pode ser atribuída a nível individual, ao grupo ou a sociedade.

Segundo Rohde (1998, p. 41), “as ciências ambientais se espremem em vazios epistemológicos entre as ciências naturais e sociais, adjetivam disciplinas existentes e provocam a necessidade da interdisciplinaridade”.

Na visão do autor, existem dez fatores que tornam a civilização contemporânea insustentável a médio e longo prazo:

a) crescimento populacional humano em exponencial; b) depleção da base de recursos naturais; c) sistemas produtivos que utilizam tecnologias poluentes e de baixa eficácia energética; d) sistema de valores que propicia a expansão ilimitada do consumo material; e) crescimento em continuidade e permanente em um planeta finito; f) acumulação, rápida de materiais, energia e riqueza; g) ultrapassagem de limites biofísicos; h) modificação de ciclos biogeoquímicos fundamentais; i) destruição dos sistemas de sustentação da vida; e, j) aposta constante nos resultados da tecnociência para minimizar os efeitos causados pelo crescimento (ROHDE, 1998, p. 41).

Para Marzzal (1999), as pesquisas sobre o desenvolvimento sustentável se iniciaram na segunda metade dos anos noventa, num esforço concentrado de várias instituições para se alcançar uma ferramenta capaz de medir os indicadores de sustentabilidade que fosse aceita internacionalmente. Este trabalho é liderado atualmente pelo CGSDI<sup>41</sup>, um grupo de trabalho que funciona através de uma rede de instituições que operam na área de desenvolvimento e utilizam sistemas de indicadores de sustentabilidade.

O discurso do desenvolvimento sustentável ressurgiu em 1992, com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, celebrada no Rio de Janeiro. Já a consciência ambiental nasceu nos anos 60 com a Primavera Silenciosa de Rachel Carson, e se expandiu nos anos 70, depois da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, celebrada em Estocolmo, em 1972, quando foram assinalados os limites da racionalidade econômica e os desafios da degradação ambiental contra os projetos de civilização e modernidade. A degradação ambiental passou a ser vista como sintoma de uma crise de

---

<sup>41</sup> A sigla CGSDI tem o seguinte significado: Grupo de Consulta em Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.

civilização, marcada pelo modelo de modernidade regido pelo predomínio do desenvolvimento da razão tecnológica sobre a organização da natureza.

Neste processo de reconstrução, em 1972, Ignacy Sachs reelaborou as estratégias do ecodesenvolvimento, argumentando sobre a necessidade de criar novos modelos de produção e estilos de vida nas condições e potencialidades ecológicas de cada região, bem como na diversidade étnica e na autoconfiança das populações para a gestão participativa dos recursos. As questões referentes ao ecodesenvolvimento foram debatidas pela primeira vez em Estocolmo (1972) e na seqüência em 1973, Maurice Strong lançou o conceito de Ecodesenvolvimento (BENI, 2004, p. 7). De acordo com Bossel (1999 apud BELLEN, 2005, p. 29), o conceito de desenvolvimento sustentável deve ser dinâmico, este autor afirma que:

A sociedade e o meio ambiente sofrem mudanças contínuas, as tecnologias, cultura, valores e aspirações se modificam constantemente e uma sociedade sustentável deve permitir e sustentar essas modificações. O resultado dessa constante adaptação do sistema não pode ser previsto, pois é consequência de um processo evolutivo.

Segundo a pesquisa de Montibeller Filho (2004, p. 49), na década de 1980, ocorreu a difusão do termo desenvolvimento sustentável, expressão esta que tem origem anglo-saxônica, sendo utilizada em primeira mão pela IUCN<sup>42</sup>. O Relatório Brundtland, de 1987, da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, retoma o conceito de desenvolvimento sustentável, definindo-o como o “desenvolvimento que responde às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades”. Assim, nesta ótica o desenvolvimento sustentável é um projeto social e político que aponta para o ordenamento ecológico e a descentralização territorial da produção, assim como para a diversificação dos tipos de desenvolvimento e dos modos de vida das populações que habitam o planeta. O desenvolvimento sustentável tem como principal objetivo oferecer novos princípios aos processos de democratização da sociedade, induzindo as comunidades a participar de forma direta na apropriação e transformação de seus recursos ambientais.

Para Bellen (2005, p. 24), “o termo desenvolvimento sustentável pode ser visto como palavra chave dessa época, ele contém dois conceitos chave”, apresentando dois questionamentos:

---

<sup>42</sup> IUCN – União Internacional pela Convenção da Natureza.

- a) Sustentável porque deve responder à equidade das relações intoleráveis e das relações de interação social;
- b) Desenvolvimento porque não se reduz a um simples crescimento quantitativo, mas sim interferindo na qualidade das relações humanas com o ambiente natural, e a necessidade de conciliar a evolução dos valores socioculturais com a rejeição de todo processo que leva a falta de cultura.

Montibeller Filho (2004, p. 49 - 50) destaca que o desenvolvimento sustentável é equitativo, como um novo paradigma que trouxe os seguintes princípios: a) Integrar conservação da natureza e desenvolvimento; b) Satisfazer as necessidades humanas fundamentais; c) Perseguir equidade e justiça social; d) Buscar a autodeterminação social e respeitar a diversidade cultural; e) Manter a integridade ecológica.

A Lei 6.938, Art. 2, de 31 de agosto de 1981, em seu contexto aponta que:

A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental favorável à vida, visando assegurar no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana, atendendo os seguintes princípios: I – ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; II – racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III – planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; IV – proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; V – controle e zoneamento das atividades potenciais ou efetivamente poluidoras; VI – incentivos ao estudo e a pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; VII – acompanhamento do estado da qualidade ambiental; VIII – recuperação de áreas degradadas; IX – proteção de áreas ameaçadas de degradação; X – educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente. (BRASIL, 1981, p. 01).

A preocupação com a preservação do meio ambiente, emparelhada com a melhoria das condições socioeconômicas da população, fez surgir o conceito de desenvolvimento sustentável. Na visão de Sachs (1993), o novo estilo de vida apresenta valores próprios, um conjunto de objetivos definidos socialmente e visão do futuro, no qual o desenvolvimento sustentável surge como um projeto de civilização.

A partir deste desenho, Sachs organizou as dimensões da sustentabilidade, formando um conjunto de cinco alternativas: a) Sustentabilidade social; b) Sustentabilidade econômica; c) Sustentabilidade ecológica; d) Sustentabilidade espacial; e) Sustentabilidade cultural.

Segundo Cavalcanti (1998), a construção do conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável está vinculada ao incremento da preocupação da manutenção e existência de recursos naturais e a um ambiente propício para a continuidade das gerações futuras, rediscutindo o ritmo e a forma como o sistema capitalista propõe o desenvolvimento da sociedade, onde a sustentabilidade depende da harmonia entre os seres humanos e a natureza.

Desta forma, pode-se entender que as práticas sustentáveis dependem da relação existente entre o homem e a natureza, e que não deve existir supremacia de um pelo outro, mas, sim um cuidado quanto ao uso consciente e responsável. Um exemplo de sustentabilidade é apresentado por Cavalcanti (1998, p. 156) quando ele menciona que:

O estilo de vida dos índios da Amazônia baseia-se exclusivamente em fontes renováveis de energia – fundamentalmente, fotossíntese. Combustíveis fósseis não são usados de forma alguma, e a lenha se emprega sustentavelmente. Não ocorre destruição visível do meio ambiente entre os índios e sua forma de conhecimento depende da experiência, a qual se transmite oralmente por meio da tradição.

A preocupação de avaliar o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável tem alimentado o interesse das autoridades em consertar as técnicas para mensuração da sustentabilidade. O capítulo 40 da Agenda 21, apresentado no Fórum Global da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável (Eco 92), enfatiza a necessidade do desenvolvimento de indicadores por parte de cada país, em função de sua realidade, definido pelo órgão regulador UNEP<sup>43</sup>.

Para Montibeller Filho (2004, p. 44), “o movimento ambientalista consegue produzir um conjunto de princípios em relação ao meio ambiente através dos protocolos e declarações emanadas dos diversos fóruns e conferências internacionais sobre o tema”. Este conjunto formal constitui a base do direito ambiental internacional e de diversos países, como o direito ambiental brasileiro, o qual associa a proteção do meio ambiente ao desenvolvimento socioeconômico. Quanto ao estilo de vida das pessoas, Cavalcanti (1998, p. 55) entende que existem dois paradigmas distintos que podem ser descritos:

Na atitude que um ser humano estabelece com a natureza e o meio ambiente – quer de uma perspectiva ecológica, quer de uma ótica moral” e “a um extremo de estresse ambiental e que não contém atributos intrínsecos de respeito pela natureza, é o que se percebe nos padrões de consumo de recursos dos Estados Unidos.

---

<sup>43</sup> UNEP - United Nations Environmental Program.

A retórica do desenvolvimento sustentável converteu o sentido crítico do conceito de ambiente numa proclamação de políticas destinadas a desenvolver projetos visando o equilíbrio ecológico e a justiça social. Este discurso promete alcançar seu propósito oferecendo justo valor à natureza e à cultura. Neste contexto, Sachs (1992 *apud* CAMPOS, 2001, p. 33) apresenta cinco dimensões da sustentabilidade ambiental. Seguindo a metodologia de Sachs (1992), Campos argumenta, enfatizando que todo planejamento que tem como objetivo o desenvolvimento sustentável precisa levar em conta as cinco dimensões de sustentabilidade apresentadas abaixo na Figura 02 e descritas na seqüência:

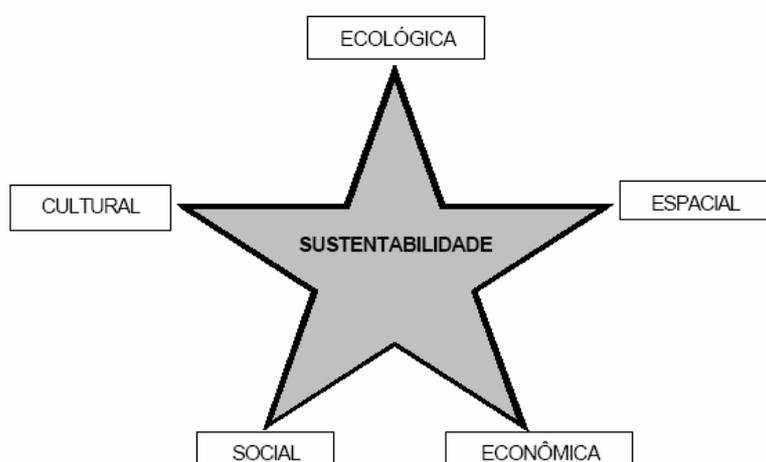


Figura 02 – As cinco dimensões da sustentabilidade  
Fonte: Sachs (1992 *apud* CAMPOS, 2001, p. 33).

Frente ao exposto, existe pertinência em afirmar que o desenvolvimento sustentável pertence a uma proposição de longo prazo, difícil e plena de contradições, que está ganhando, a cada dia, viabilidade, consistência técnica e política. Que se firma na consciência coletiva, que se fortalece nos avanços da ciência e na capacidade de percepção da realidade, e que se torna plausível e até economicamente interessante graças aos significativos desenvolvimentos das tecnologias que estabelecem novas relações da economia com o meio ambiente.

Montibeller Filho (2004, p. 48) identifica as cinco dimensões de desenvolvimento do codesenvolvimento, que são descritas pelo autor como:

- a) Sustentabilidade Social: “o processo deve se dar de maneira que reduza substancialmente as diferenças sociais”;

- b) Sustentabilidade Econômica: “define-se por uma alocação e gestão mais eficientes dos recursos e por um fluxo regular do investimento público e privado”;
- c) Sustentabilidade Ecológica: “compreende o uso dos potenciais inerentes aos variados ecossistemas compatíveis com sua mínima deterioração”;
- d) Sustentabilidade Espacial/Geográfica: “pressupõe evitar a excessiva concentração geográfica de populações, de atividades e do poder”;
- e) Sustentabilidade Cultural: “significa traduzir o conceito normativo de ecodesenvolvimento em uma pluralidade de soluções particulares, que respeitem as especificidades de cada ecossistema, de cada cultura e de cada local”.

A identidade entre estes princípios e os requisitos de sustentabilidade apresentados por Sachs permitiram elaborar o Quadro 02, com base nas proposições apresentadas, sintetizando os principais componentes do desenvolvimento sustentável, conforme visualizamos abaixo:

DIMENSÃO	COMPONENTES	OBJETIVOS
Sustentabilidade Social	Criação de postos de trabalho que permitam a obtenção de renda individual adequada, melhor condição de vida e melhor qualificação profissional. Produção de bens de consumo dirigida com prioridade às necessidades básicas sociais.	Redução da desigualdade social
Sustentabilidade Econômica	Fluxo permanente de investimentos públicos e privados. Manejo eficiente dos recursos. Absorção pela empresa, dos custos ambientais. Endogeneização: contar com suas próprias forças.	Aumento da produção e da riqueza social sem dependência externa
Sustentabilidade Ecológica	Produzir respeitando os ciclos ecológicos dos ecossistemas. Prudência no uso de recursos naturais não-renováveis. Prioridade para a produção de biomassa e à industrialização de insumos naturais renováveis. Redução da intensidade energética e aumento da conservação de energia. Tecnologia e processos produtivos de baixo índice de resíduos. Cuidados ambientais.	Melhoria da qualidade do meio-ambiente; Preservação das fontes de recursos energéticos e; Preservação das fontes de recursos naturais para as próximas gerações
Sustentabilidade Espacial Geográfica	Desconcentração espacial de atividades de população. Desconcentração e democratização do poder local e regional. Equilibrar a relação cidade e campo com benefícios centrípetos.	Evitar os excessos de aglomerações
Sustentabilidade Cultural	Soluções adaptadas a cada ecossistema. Respeito à formação cultural comunitária.	Evitar conflitos culturais com potencial regressivo

Quadro 02 – As cinco dimensões do desenvolvimento sustentável  
Fonte: Montibeller Filho, 2004, p. 51.

Na visão de Montibeller Filho (2004, p. 140), “os pesquisadores ambientais buscam estabelecer critérios capazes de avaliar se uma sociedade evoluiu segundo os padrões de sustentabilidade socioeconômica e ambiental”. Nesse contexto, surgem os indicadores de sustentabilidade e os índices que são aplicáveis nas variáveis dominantes. Os métodos, processos e metodologias formulados por economistas ambientais têm como objetivo avaliar em que medida uma determinada sociedade evolui ganhando ou perdendo sustentabilidade. Os métodos, processos e metodologias são ferramentas importantes para a verificação da posição de um país, região, estado ou município quanto ao desenvolvimento sustentável. Segundo o autor, existe um grupo de indicadores, que aponta o desenvolvimento sustentável ambiental, que é analisado através das contas satélites para obter o “PIB<sup>44</sup> verde ou produto nacional líquido socialmente sustentável”. O grupo é composto pela contabilidade social, o índice de desenvolvimento social sustentável e os métodos multicritério ambientais. Assim, Montibeller Filho (2004) entende que:

A evolução do PIB de uma economia tem sido um indicador importante não só para a política econômica, mas para a política em geral. Ele reflete o que se passou em um período, apontando as tendências futuras, constituindo-se hábil instrumento de convencimento para a definição de políticas públicas. Em função da importância do valor registrado pelo PIB, pesquisadores e ambientalistas têm estudado formas de corrigi-lo ecologicamente para que expresse a situação econômica, relacionando todas as vertentes produtivas, principalmente, o meio-ambiente e desta forma conduzir o planeta com políticas que vislumbram o desenvolvimento sustentável (MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 143).

Montibeller Filho (2004, p. 146 - 149) entende que: “para garantir sustentabilidade, o esgotamento de um recurso natural não-renovável do ponto de vista econômico, deveria ser convertido em outros ativos”. Alicerçado nos fundamentos metodológicos de Pearce, Montibeller Filho constrói um indicador de sustentabilidade que segue a mesma linha de raciocínio de El Serafý, em que considera não somente o capital natural, mas também o capital produzido pelo homem. Montibeller Filho destaca também que “uma economia é sustentável se e somente se a participação da poupança na renda nacional ou nível de poupança (S), que possibilita os investimentos, for maior ou pelo menos igual à soma das depreciações do capital natural (N) e do capital feito pelo homem (K)”. Desta forma, para o conceito de sustentabilidade surge a equação:  $S \geq N + K$  (condição de sustentabilidade). Neste contexto, pode-se entender que a sustentabilidade depende do desgaste do capital natural que deve ser compensado pelo capital produzido pelo

---

<sup>44</sup> PIB, Produto Interno Bruto.

homem. Neste caso, a sustentabilidade pode ser identificada como fraca, contrariando o conceito de sustentabilidade forte que busca compensar exclusivamente o desgaste ambiental.

Fundamentado no conceito de sustentabilidade fraca e com base em experiências desenvolvidas, o autor apresenta considerações com ênfase no IS<sup>45</sup> de um grupo de países. Destacando que os países considerados “*altamente sustentáveis*” são aqueles cujo IS é superior a zero; os países que apresentam IS com valor igual a zero são considerados “*apenas sustentáveis*”; e os países que registram IS negativo são considerados “*insustentáveis*”. Na tabela 06, é possível visualizar o IS de alguns países, entre os quais o Brasil está categorizado como sustentável.

Tabela 06 – Índice de sustentabilidade de uma amostra de países

Condições	Países	S em % da renda	K em % da renda	N em % da renda	IS
Altamente sustentável	Japão	33	14	2	17
	Holanda	25	10	1	14
	Estados Unidos	18	12	4	2
Apenas sustentável	México	24	12	12	0
	Brasil	19	11	8	0
	Filipinas	15	10	5	0
Insustentáveis	Etiópia	3	1	9	-7
	Indonésia	20	5	17	-2
	Nigéria	15	3	17	-5

Fonte: Adaptado de Montibeller Filho, 2004, p. 150.

Em sua pesquisa, Montibeller Filho (2004, p. 150 - 153) observa que as conclusões contidas no trabalho de Pearce trazem informações referentes ao Japão, país que importa grande quantidade de madeira, petróleo e outros recursos naturais. Os dados indicam que o Japão apresenta o maior índice de sustentabilidade e a Nigéria, grande exportadora de petróleo, apresenta o maior índice de insustentabilidade. Portanto, Japão, Estados Unidos, Holanda e as demais economias industrializadas, em geral são grandes importadores de recursos naturais.

No ano de 1990, a Organização das Nações Unidas realizou estudos introduzindo “um método para o cálculo do desenvolvimento econômico e social de países, o qual visa traduzir em um único índice o resultado da avaliação de diversos componentes do desenvolvimento”. Segundo o autor, o referido método ainda em construção, vem sofrendo críticas de caráter metodológico e ideológico por não conter a dimensão ambiental. Neste contexto, quatro versões do índice de desenvolvimento econômico e social foram definidas e implementadas:

<sup>45</sup> IS - Índice de Sustentabilidade.

O IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) que considera não só as necessidades fundamentais e materiais do homem, mas também a condição de vida política, cultural e social, ou seja, a realização do indivíduo em suas múltiplas dimensões, este índice quando utilizado considera a esperança de vida ao nascer e a taxa de mortalidade infantil; e o IDS (Índice de Desenvolvimento Social) que leva em conta as três dimensões básicas para uma pessoa garantir o desenvolvimento humano: (a) ter vida longa e saudável; (b) adquirir conhecimentos; e (c) ter acesso aos recursos para possibilitar um padrão de vida digno, este segundo índice, quando utilizado, considera as taxas de alfabetização e de escolaridade; existe também o IRP (índice de renda per capita), este índice, quando utilizado, considera a renda do país dividido pela população e o IE (índice de educação) (MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 153).

Partindo das considerações referentes ao IDH<sup>46</sup>, IDS<sup>47</sup> e IRP<sup>48</sup>, chega-se ao IDSA<sup>49</sup>. O processo de construção dos índices de desenvolvimento baseia-se na obtenção das médias dos índices parciais de cada indicador. Este índice revela a posição relativa do caso observado entre o pior e o melhor país, região, estado, município ou comunidade, situados no universo de casos pesquisados quanto ao indicador considerado. O resultado pode variar num intervalo aberto entre (zero e um), sendo melhor a condição social quanto maior for o valor do índice obtido. Neste caso, o IDSA será calculado obedecendo à equação: 
$$IDSA = \frac{IS + IA + IE + IR}{4}$$
. Onde cada sigla tem o seguinte significado: a) IDSA – Índice de Desenvolvimento Social e Ambiental; b) IS - Índice Social; c) IA - Índice Ambiental; d) IE - Índice de Educação; e) IR - Índice de Renda.

Para efetuar o cálculo dos Índices de Desenvolvimento Humano, Esperança de Vida, Mortalidade Infantil, Saúde, Ambiental, Consumo de Água, Áreas Protegidas, Educação, Desenvolvimento Social e Ambiental, Renda per capita e outros índices, caso sejam necessários, são utilizados os mesmos recursos que foram trabalhados para o cálculo dos índices que forma o IDSA (MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 154 - 155).

Em 1991, Maria Cecília Prates Rodrigues desenvolveu estudo com ênfase no IDS aplicado no Brasil. Na ocasião, foi requerida uma amostra selecionada de 28 países (RODRIGUES, 1991, p. 76). O processo de construção dos índices de desenvolvimento está fundamentado na obtenção das médias dos índices parciais de cada indicador. O índice encontrado revela a posição relativa do caso observado, comparando o pior e o melhor resultado, localizados no universo de casos pesquisados quanto ao indicador considerado.

---

<sup>46</sup> IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

<sup>47</sup> IDS - Índice de Desenvolvimento Social

<sup>48</sup> IRP - Índice de Renda per capita

<sup>49</sup> IDSA - Índice de Desenvolvimento Social e Ambiental

O IDH dos estados brasileiros que está representado no Mapa 1 (Anexo A) é uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os diversos países do mundo. É uma forma padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, em especial o bem-estar infantil. A pobreza é caracterizada pela falta de acesso aos serviços de saúde, educação, segurança e de mínimos recursos financeiros por parte de indivíduos pertencentes a determinados grupos sociais, impossibilitando a subsistência dos mesmos. A alfabetização é definida como um processo pelo qual o indivíduo constrói a habilidade da leitura e escrita de uma determinada língua, em sua gramática e em suas variações. Este processo não se resume apenas na aquisição destas habilidades mecânicas, do ato de ler e escrever, mas na capacidade de interpretar, compreender, criticar e produzir conhecimento. (PNUD, 2000).

Entende-se por esperança de vida ou expectativa de vida o tempo médio que um indivíduo espera viver, quando submetido às condições de saúde de uma determinada região em condições normais, desde o nascimento, relacionando com a taxa de mortalidade observada no momento. A taxa de mortalidade de uma população corresponde ao número de óbitos de crianças com idade inferior a um ano, em certo período de tempo e a taxa de natalidade desta mesma população corresponde ao número de nascimentos dentro deste mesmo período (PNUD, 2000).

Segundo Peters (2001), a mortalidade de crianças com idade inferior a um ano de vida é um dos indicadores utilizados para aferir as condições de vida de uma população. Diminuir a mortalidade de mães adolescentes e de seus filhos exige eficiência do poder público e o fim do preconceito. É o que comprova uma pesquisa divulgada pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo realizada em Joinville, cidade que desfruta de um dos melhores sistemas de saúde do Brasil, esta pesquisa é parte da Dissertação de Mestrado de Lílian Rose Peters, intitulada "As mães adolescentes e os filhos delas: veredas, nascimento e morte no primeiro ano de vida". O trabalho de Peters aponta que na cidade de Joinville, o perigo de morte para as mães adolescentes é quase igual ao de uma mulher adulta, bem como o índice de mortalidade infantil, no primeiro ano de vida de seus filhos. Para chegar a essa conclusão, ela estudou um grupo de 8.234 mulheres em que 19,3% eram mães precoces (ou seja, com idades entre 13 e 19 anos). Entre o grupo estudado, 5,5% das mães adolescentes tiveram filhos prematuros. Na população com mais de 20 anos a porcentagem é de 3,5%. Todos esses números, razoáveis para os padrões nacionais, segundo Peters, se devem a um sistema público de saúde de

qualidade a que as adolescentes tiveram acesso. Em Joinville, 92% dos partos são realizados no Hospital e Maternidade Darcy Vargas, que está vinculado ao Sistema Único de Saúde. Das jovens estudadas com até 16 anos, 85% tiveram seus filhos nesse hospital.

A degradação ambiental está diretamente associada à deterioração das condições sociais nas quais se produzem e propagam novas epidemias e doenças da pobreza, como, por exemplo, a cólera. Doenças que são provocadas pelas inadequadas condições de saneamento em que vivem as populações, mas também pelos inadequados serviços médicos de que a sociedade dispõe e pela falta de sistemas preventivos e de atenção prioritária pela saúde da população.

O nível de saúde de uma determinada população está diretamente relacionado com a sua condição de vida. As informações básicas referentes à condição de vida de uma comunidade são levantadas junto aos bancos de dados do SIH<sup>50</sup>, SIA<sup>51</sup> e SUS<sup>52</sup>. Estas informações são utilizadas como instrumento básico no planejamento da prestação de serviço e assistência médica individual.

O PSF<sup>53</sup> constitui uma estratégia para reorganização do modelo assistencial e consolidação do Sistema Único de Saúde no Brasil, tendo como principal característica, que o diferencia do modelo atual, as ações de caráter coletivo, sendo a família a célula base e unidade de sua atenção. A família é entendida, segundo o Manual do IBGE (2000, p. 6) como o “conjunto de pessoas ligadas por laços de parentesco, dependência doméstica ou normas de convivência que residem na mesma unidade domiciliar”.

Os demais índices dos indicadores selecionados, tais como: índice de saúde; índice de renda e outros são calculados respeitando a mesma fórmula utilizada para o cálculo do índice de saúde. O índice de Desenvolvimento Social é a média dos Índices calculados e o IDSA, será construído como extensão do IDS, seguindo o mesmo procedimento dos cálculos anteriores. Para chegar ao índice geral, é utilizada a média aritmética dos diversos índices parciais. Neste caso, é possível utilizar os dados ajustados que as Nações Unidas divulgam da renda *per capita* pelo poder de compra interno a cada país (MONTIBELLER FILHO, 2004).

Presente aos objetivos do progresso econômico (crescimento do produto, aumento real dos salários, distribuição da renda, distância social medida em termos econômicos, produção e

---

<sup>50</sup> SIH - Sistema de Informação Hospitalar

<sup>51</sup> SIA - Sistema de Informação Ambulatorial

<sup>52</sup> SUS - Sistema Único de Saúde

<sup>53</sup> PSF - Programa Saúde da Família

satisfação de necessidades através do mercado), com novas categorias de análise qualitativa e quantitativa, o EIA é uma exigência legal na implantação de determinados projetos.

A qualidade da água produzida e distribuída num sistema de abastecimento público resulta da somatória dos esforços concentrados ao longo da cadeia de produção que tem início com a escolha da fonte da matéria prima (manancial), passando pelas fases de projeto, execução, operação e manutenção dos processos produtivos e distributivos do sistema, tendo como suporte uma gestão desembaraçada e integrada. A estes processos agregam-se uma série de atividades que visam manter a conformidade aos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação sanitária vigente de água potável (CETESB, 2006).

Tais atividades constituem o balizamento necessário aos eventuais ajustes destes processos sempre que seu funcionamento conduzir a uma qualidade diferente dos padrões estabelecidos. Basicamente, estas atividades são apoiadas e subsidiadas em dados laboratoriais de análises físico-químicas, bacteriológicas e hidrobiológicas ao longo dos processos produtivos e distributivos da água.

A inclusão do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos na Constituição Federal de 1988, a aprovação da Lei 9.433, em 1997, estabelecendo a Política e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e a criação da ANA<sup>54</sup> em 2000, a preocupação com a qualidade da água está definitivamente incorporada à Agenda 21 brasileira.

A importância da qualidade da água está conceituada na PNRH<sup>55</sup> que define, dentre seus objetivos, “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (ANA, 2005, p. 175).

A Política Nacional de Recursos Hídricos também determina que: “a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade e a integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental” (Lei nº 9.433/97, Art. 3º, capítulo III, p. 2), como uma das diretrizes de ação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O IQAPVA<sup>56</sup> tem como objetivo avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora, com distinção do índice que serve de parâmetro para avaliação da água utilizada para o consumo humano e recreação em grau primário. O índice de qualidade de água para proteção da vida aquática leva em consideração a presença e concentração de contaminantes

---

<sup>54</sup> ANA - Agência Nacional de Águas

<sup>55</sup> PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

<sup>56</sup> IQAPVA - Índice de Qualidade de Água para Proteção da Vida Aquática

químicos tóxicos e seu efeito sobre os organismos aquáticos. Dois parâmetros são considerados essenciais para a reserva de animais vivos: a presença de hidrogênio e oxigênio dissolvido, parâmetros esses agrupados no IPMCA<sup>57</sup>, bem como o IETC<sup>58</sup>. Desta forma, o IQAPVA fornece informações não só sobre a qualidade da água em termos ecotoxicológicos, como também sobre o seu grau de trofia.

De acordo com a Resolução 20/86 do CONAMA, a proteção das comunidades aquáticas está prevista para corpos de água, sendo pertinente à aplicação do índice de qualidade de água para proteção da vida aquática. O índice descreve cinco classificações de qualidade como se vê na Tabela 07:

Tabela 07 – Classificação da Qualidade da Água

Qualidade Ótima	Índice = 2,2
Qualidade Boa	Índice = 3,2
Qualidade Regular	$3,4 < \text{Índice} < 4,4$
Qualidade Ruim	$4,6 < \text{Índice} < 6,8$
Qualidade Péssima	Índice > 7,6

Fonte: CETESB (2006)

O Mapa Florestal do Brasil foi o primeiro estudo abrangente feito em nosso país com uma descrição detalhada de nossos diferentes ecossistemas e o estágio de conservação de cada um, com a expressa intenção de auxiliar as autoridades brasileiras na criação de um conjunto de parques nacionais. Tal como vinha ocorrendo em outros países, tinha como finalidade a conservação da beleza natural e de bons exemplos da natureza ainda intacta, antes de sua destruição através das atividades desenvolvidas pelo homem. Em decorrência da publicação do Mapa Florestal do Brasil, foram criados no país 35 Parques Nacionais, 23 Reservas Biológicas, 06 Reservas Ecológicas e 21 Estações Ecológicas, num total de 15 milhões de hectares de áreas protegidas em nível Federal (ICN, 2006).

A água é um recurso natural de valor econômico e social, além de ser essencial para a manutenção dos ecossistemas do planeta. No entanto, o ser humano tem afetado de forma dramática o sistema de renovação dos recursos hídricos. O processo de urbanização associado à

<sup>57</sup> IPMCA - Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática

<sup>58</sup> IETC - Índice do Estado Trófico de Carlson

agricultura é apontado como uma das principais atividades responsáveis pela degradação do meio ambiente. A conscientização da necessidade de conservação e recuperação dos Recursos Naturais possui sua base alicerçada nos conceitos de educação, que permitem inter-relacionar o cotidiano das pessoas e suas atividades. No entendimento de Platão, a educação se define como uma crença verdadeira e justificada, ato de ensinar e aprender, com objetivo fundamental de adquirir cultura e conhecimento. (BRASIL, 2006).

Para o cálculo da renda per capita são considerados todos os tipos de rendimentos das pessoas membros da região estudada. Neste caso, se o cálculo for referente à renda per capita familiar, limita-se a trabalhar somente com os membros da família, excluído os empregados domésticos e seus parentes que vivem em domicílios particulares. A *renda familiar per capita* é a razão entre o somatório da renda pessoal de todos os membros e o número total destes que vivem no seio da família (ONU, 2005). No Brasil, a partir da pesquisa do IBGE, soma-se todo o tipo de renda obtida pelos residentes, incluindo salários, pensões, aposentadorias e transferências governamentais, entre outros, e a somatória é dividida pelo número total de habitantes. Como aponta a Tabela 08, o Brasil também ocupa uma posição pouco confortável, o que caracteriza o problema da má distribuição de renda.

Tabela 08 – Renda per capita de uma amostra de países

Países	Classificação	Renda per capita GDP (\$US) 2003
Argentina	4°	3,375
Brasil	7°	2,700
Canadá	1°	27,097
Chile	3°	4,423
México	2°	5,945
Paraguai	8°	1,001
Uruguai	5°	3,274
Venezuela	6°	2,994

Fonte: Relatório da ONU (2005)

O DIFD<sup>59</sup> (2000) afirma que o desenvolvimento sustentável encontra equilíbrio em um tripé que representa: a) Crescimento econômico; b) Desenvolvimento social; c) Proteção ambiental. Na visão de Montibeller Filho (2004), o IDSA é útil para avaliar a evolução da condição do país estudado, isto é, seu comportamento numa ótica temporal, entendendo que, os

<sup>59</sup> DIFD - Departamento para o Desenvolvimento Internacional

resultados serão relativos, com evolução que oscila no interior do conjunto de países em estudo, portanto:

A utilização do IDSA pressupõe que um país pode apresentar, em termos *relativos* a outros países, evolução positiva ou negativa em sua condição socioeconômica e ambiental, e em termos *absolutos*, isto é, considerando isoladamente, caminhar em direção e ritmo iguais ou opostos àquela. E complementa: o pressuposto de que possa ocorrer evolução no sentido do desenvolvimento sustentável em um país, região, estado ou município não invalida a hipótese do presente trabalho da probabilidade de que o mesmo seja inalcançável em escala planetária. (MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 160).

Montibeller Filho (2004, p. 171) apresenta alguns indicadores físico-sociais da condição ambiental, que devem ser levados em consideração: a) População servida de água potável; b) População atendida por sistema de esgoto sanitário; c) Emissão de dióxido de enxofre; d) Emissão de dióxido de carbono; e) Produção de resíduos domésticos; f) Estado de uso da terra (fins agrícolas, florestais, construções, quadro de erosão e desmatamento); g) Contabilidade das fontes de água potável; h) Quadro de perda de biodiversidade na agricultura e na vida silvestre.

Considerando os aspectos culturais, sociais, econômicos e ambientais que variam conforme a comunidade e no espaço temporal, os padrões de qualidade do ar, da água e do solo pertencem ao conjunto de indicadores ambientais paupáveis, que são definidos para proteger a população e seus bens.

Neste caso, os indicadores de qualidade de vida podem ser quantitativos ou qualitativos, com aspectos físicos, químicos, biológicos e de saúde, entre outros, oferecendo dados discretos ou contínuos para descrever, retratar e controlar as condições do meio ambiente, assim como as questões de saúde e economia.

Os padrões de qualidade do ar definem o limite máximo para a concentração de um componente atmosférico que garante um nível de proteção de saúde e do bem estar das pessoas. Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e são fixados levando em consideração fatores sociais, econômicos, políticos e ambientais.

A poluição do ar vem sendo um tema extensivamente pesquisado nas últimas décadas e atualmente caracteriza-se como um fator de grande importância na busca da preservação do meio ambiente e na implementação do desenvolvimento sustentável, pois esta poluição afeta de diversas formas a saúde humana, os ecossistemas e o patrimônio da sociedade.

### 2.2.7 Conceito de Indicadores de Sustentabilidade

O termo indicador origina-se do latim *indicare*, verbo que significa apontar ou proclamar. Em português, indicador significa aquilo que indica, torna patente, revela, propõe, sugere, expõe, menciona, aconselha, lembra. Um indicador, segundo Cavalcanti (1998), é algo que auxilia na transmissão de um conjunto de informações sobre complexos processos, eventos ou tendências. Para Bellen (2005), um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade.

Para Bellen (2005, p. 63), no processo de seleção e desenvolvimento de indicadores, existe a necessidade de realizar algumas aproximações utilizando o sistema de média aritmética, envolvendo “(água, ar, solo e recursos) ou o sistema de metas, utilizando os parâmetros legais como objetivos dos indicadores”. Quanto à tipologia, os indicadores estão classificados em:

- a) Indicadores de Pressão Ambiental (P) representam ou descrevem os resultados das pressões das atividades humanas exercidas sobre o meio ambiente, incluindo os recursos naturais;
- b) Indicadores de Estado ou de Condição (S) se referem à qualidade do ambiente e à qualidade e à quantidade de recursos naturais inseridos no ambiente.

Neste contexto, surgem os objetivos da política ambiental. Para Marzzal (1999), existe a necessidade de encontrar meios para capturar a dinâmica de sustentabilidade com indicadores, incorporando as perspectivas de gerações futuras, envolvendo o conceito de desenvolvimento medido em termos de riqueza material, com as dimensões: econômica, social, ambiental, territorial, cultural, intelectual científica, ética e espiritual.

Segundo Marzzal e Almeida (2000, p. 43), a busca pela mensuração da sustentabilidade, teve início no ano de 1991, na Áustria, quando o governo daquele país lançou um programa de “eco-pontos” em conjunto com o programa nacional agro-ambiental. O trabalho desenvolvido contou com aplicação de 13 (treze) indicadores, que foram subdivididos em dois grupos, um com 07 (sete) indicadores para superfícies cultivadas e o outro, com 06 (seis) indicadores para pastagens. As autoras destacam também que no ano de 1992, na Suíça, foram desenvolvidas pela Organização Internacional da Luta Biológica e Integrada, “experiências-piloto em PI<sup>60</sup>”, na qual foram utilizados 16 (dezesesseis) indicadores, na determinação das exigências mínimas quanto a este tipo de produção”.

---

<sup>60</sup> PI - Produção Integrada

Na Alemanha, a Universidade de Bonn desenvolveu o diagnóstico biótico, com objetivo de avaliar a biodiversidade, portanto, nos últimos 20 anos, foram desenvolvidas várias metodologias para a construção de indicadores ambientais que surgiram da necessidade de desenvolver um sistema de estatísticas ambientais que pudesse auxiliar os tomadores de decisão, os pesquisadores, os técnicos, agricultores e a população em geral.

No Brasil, o IBGE<sup>61</sup> colocou à disposição da sociedade a edição de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Brasil, com informações sobre a realidade brasileira, integrando as dimensões: social, ambiental, econômica e institucional. Ao todo são 50 indicadores que seguem as recomendações da Agenda 21, compondo uma Rede Básica de Estatísticas Ambientais. Desses indicadores, 19 são sociais, 18 ambientais, 9 econômicos e 4 institucionais, em que os mesmos enfocam temas como População, Equidade, Saúde, Educação, Habitação, Segurança, Atmosfera, Terra, Oceano, Mares e Áreas Costeiras, Biodiversidade, Saneamento, Estrutura Econômica, Padrões de Produção e Consumo, Estrutura e Capacidade Institucional. Estas informações dirigem-se, portanto, a todos os que têm envolvimento teórico e prático com os desafios do desenvolvimento: pesquisadores e formuladores de políticas, integrantes dos setores público e privado das organizações sociais, assim como ao público em geral. (IBGE, 2002, p. 11).

Segundo o documento do DPIE<sup>62</sup> (1995), indicadores são medidas de condições, processos, reação ou comportamento que fornecem confiável resumo de sistemas complexos. Se forem conhecidas as relações entre os indicadores e o padrão de respostas dos sistemas, pode-se permitir a previsão de futuras condições. As medidas devem evidenciar modificações que ocorrem em uma dada realidade, principalmente, aquelas mudanças determinadas pela ação em que o homem torna-se o principal responsável (MARZALL, 1999).

Durante a segunda metade da última década, as organizações governamentais, não-governamentais, os institutos de pesquisa e as universidades desenvolveram interesse em busca dos indicadores de sustentabilidade. Muitas conferências foram organizadas por entidades internacionais, bem como outras iniciativas de pesquisadores ligados às instituições governamentais ou universitárias. No entanto, pouco foi definido, tendo em vista que:

---

<sup>61</sup> A sigla refere-se ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

<sup>62</sup> A sigla DPIE tem o seguinte significado: Australian Department of Primary Industries and Energy (Departamento Australiano de Indústrias Primárias e Energia).

Existem múltiplos níveis de sustentabilidade, o que leva à questão da inter-relação dos subsistemas que devem ser sustentáveis, o que, entretanto, por si só, não garante a sustentabilidade do sistema como um todo. É possível observar a sustentabilidade a partir de subsistemas como, por exemplo, dentro de uma comunidade local, um empreendimento industrial, uma ecorregião ou uma nação, entretanto deve-se reconhecer que existem interdependências e fatores que não podem ser controlados dentro das fronteiras desses sistemas menores. O tema é relativamente novo para a comunidade acadêmica. Poucas são as publicações que abordam o tema. Muitas informações são obtidas através das conferências eletrônicas que dão indicações sobre os trabalhos que estão sendo desenvolvidos e o direcionamento que vem sendo dado ao assunto em pauta. Os conceitos são novos e os resultados das pesquisas e das experimentações, em grande parte dos casos, não estão ainda disponíveis, pois a maioria dos trabalhos está em andamento (BELLEN, 2005, p. 27).

O WRI<sup>63</sup> fez um levantamento e acompanhamento dos trabalhos que foram ou estão sendo realizados com indicadores de sustentabilidade, principalmente no que se refere às informações ambientais, observando a evolução e o incremento de trabalhos nessa direção nos últimos treze anos. O evento de referência é a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio-92), com a elaboração de seu documento final, a Agenda 21 (HAMMOND *et al.*, 1995).

Segundo Acselrad (1999 *apud* SCUSSEL e SATTLER, 2004, p. 85), as diferentes matrizes discursivas pretenderam associar-se à noção de sustentabilidade aos seguintes discursos:

O discurso da *eficiência*, que se contrapõe ao desperdício de insumos necessários ao desenvolvimento; o discurso da *escala*, que coloca limites quantitativos ao crescimento econômico feito à custa da utilização dos recursos naturais; o discurso da *equidade*, que articula fundamentos de justiça social e ecologia; o discurso da *auto-suficiência*, que busca formas de organização da produção que gerem sociedades suficientemente autônomas e auto-reguláveis; o discurso da *ética*, que formula a sustentabilidade pela discussão pautada entre o certo e o errado na apropriação da base material para o desenvolvimento da sociedade, tendo em vista assegurar a própria vida no planeta.

No período compreendido entre 1997 e 1999, Marzall realizou levantamento, seguido de análise, envolvendo alguns dos programas desenvolvidos com ênfase nos indicadores de sustentabilidade em diferentes organizações, instituições nacionais e internacionais. Este trabalho (MARZALL, 1999) teve como objetivo determinar o estado da arte sobre o tema e responder às perguntas: a) O que são indicadores? b) O que caracteriza os indicadores de sustentabilidade?

Entende-se que um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. Tem como principal característica a de poder sintetizar um conjunto complexo de informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados (MITCHELL, 1997).

---

<sup>63</sup> WRI - World Resources Institute

De acordo com os documentos do DPIE (1995), indicadores são medidas de condições, processos, reação ou comportamento que fornecem confiável resumo de sistemas complexos. Se forem conhecidas as relações entre os indicadores e o padrão de respostas dos sistemas, pode-se permitir a previsão de futuras condições. As medidas devem evidenciar modificações que ocorrem em uma dada realidade, principalmente aquelas mudanças determinadas pela falta de organização, falta de eficiência no sistema de transmissão das informações e pela ação física que traduz o estado de um sistema termodinâmico, definida num processo reversível, como a razão entre a variação da quantidade de calor do sistema e a temperatura absoluta em que ocorreu essa variação (MARZALL, 1999).

O que caracteriza os indicadores de sustentabilidade? Segundo Camino e Müller (1993) um indicador deve inicialmente referir-se aos elementos relativos à sustentabilidade de um sistema. Isso significa também que é fundamental que haja uma clara definição do que a organização, instituição de pesquisa, grupo ou indivíduo entende por sustentabilidade. A noção de sustentabilidade ainda é foco de disputas. O consenso quanto a sua definição dificilmente será alcançado, pois esta é uma idéia que está intrinsecamente ligada às representações sociais e aos interesses de determinados grupos ou indivíduos. É importante que se conheçam as diferentes nuances (diferença aplicada entre coisas do mesmo gênero) entre as diversas tentativas de definição, e que fique claro qual delas norteia o trabalho (MARZALL, 1999).

Um indicador deve fornecer uma resposta imediata às mudanças efetuadas ou ocorridas em um dado sistema (CAMINO; MÜLLER, 1993), ser de fácil aplicação (custo e tempo adequados e viabilidade para efetuar a medida) (IISD, 1997), deve permitir um enfoque integrado (CAMINO; MÜLLER, 1993; IISD, 1997), relacionando-se com outros indicadores e permitindo analisar essas relações. Dentro deste aspecto, considera-se de fundamental importância a participação ampla e representativa de todos os segmentos envolvidos na realidade sob análise (IISD, 1997).

De acordo com Marzall (1999), uma avaliação tem por objetivo caracterizar e acompanhar um dado sistema, dentro de uma realidade conceitual e dessa forma permitir: a) A quantificação de fenômenos complexos; b) A simplificação dos mecanismos e das lógicas atuantes na área considerada; c) As determinações de como as ações humanas estão afetando seu ambiente; d) Alertar para as situações de risco e, conseqüentemente, a mobilização dos atores envolvidos; e) Prever situações futuras; f) Informar e guiar decisões políticas.

Um aspecto determinante é a inexistência da possibilidade de determinar a sustentabilidade de um sistema considerando apenas um indicador, ou indicadores que se refiram a apenas um aspecto do sistema. A sustentabilidade é determinada por um conjunto de fatores (econômicos, sociais e ambientais) e todos devem ser contemplados. Dessa forma, ao se avaliar a sustentabilidade deve-se usar sempre um conjunto de indicadores (BOUNI, 1996).

O levantamento realizado por Marzall e Almeida (2000, p. 46) totalizou 72 (setenta e dois) programas elaborados por diversas organizações, instituições de pesquisa, universidades ou indivíduos em diferentes partes do mundo (EMBRAPA, 2000). É importante a definição clara dos objetivos que devem ser alcançados pelo programa e pelos indicadores propostos. Objetivos distintos revelam preocupações diferentes, o que leva à consideração de aspectos específicos, característicos a cada situação; o monitoramento de um sistema que eventualmente exige mudanças imediatas de atitude ou a determinação de políticas quanto às decisões são mais em longo prazo, não significa maior ou menor importância de um ou outro aspecto. Desta forma, Marzall e Almeida (2000) entendem que:

Os objetivos quando estabelecidos formalmente pelo programa, em sua maioria são abrangentes, sendo que as organizações governamentais buscam a elaboração de políticas públicas; as universidades e as demais instituições de pesquisa procuram trabalhos direcionados em busca do que realmente caracterizam a sustentabilidade, quais indicadores são relevantes, quais os métodos mais efetivos para determiná-los e principalmente como efetivar sua leitura. (MARZALL e ALMEIDA, 2000, p. 47).

Considerando os objetivos mencionados, mesmo não estando formalmente expresso o que se pode observar é que praticamente nenhum programa ainda se preocupa com indicadores de aplicação imediata. Os principais usuários são elaboradores de políticas públicas e pesquisadores. Nos programas observados, a preocupação se concentra nas escalas maiores, que serão atendidas pelas políticas públicas. Ou então, estudos extremamente específicos, detendo-se em apenas um aspecto do sistema. Espera-se que com o avanço tanto da pesquisa quanto do entendimento sobre a sustentabilidade, resultados mais práticos e aplicáveis comecem a aparecer. O entendimento de sustentabilidade que a pessoa (física ou jurídica), responsável pelo programa tem, deverá ser explícito. Este entendimento irá determinar o processo de interpretação dos resultados da leitura dos indicadores. Além disso, a ênfase (social, econômica ou ambiental) que a idéia-conceito de sustentabilidade apresenta deverá se refletir no conjunto dos indicadores. No

entendimento de Marzall (1999), existem algumas características importantes a serem consideradas na definição dos indicadores. No ponto de vista da autora um indicador deve:

(a) ser significativo para a avaliação do sistema; (b) ter validade, objetividade e consistência; (c) ter coerência e ser sensível à mudanças no tempo e no sistema; (d) ser centrado em aspectos práticos e claros, fácil de entender e que contribua para a participação da população local no processo de mensuração; (e) permitir enfoque integrador, ou seja, fornecer informações condensadas sobre vários aspectos do sistema; (f) ser de fácil mensuração, baseado em informações facilmente disponíveis e de baixo custo; (g) permitir ampla participação dos autores envolvidos na sua definição e (h) permitir a relação com outros indicadores, facilitando a interação entre eles (MARZALL, 1999, p. 38).

A linha de pensamento de Marzall (1999) permite relacionar os indicadores que caracterizam diferentes dimensões concentrando-se, geralmente, nos elementos e não em suas interações. Talvez por não existir tradição na pesquisa sistemática, a abordagem das interações não é usual. A metodologia mais empregada é aquela criada pela OCDE<sup>64</sup>, pois é uma estrutura bem definida, clara quanto ao que se quer, determinando bem as perguntas. A abordagem, dentro de três aspectos (pressão, estado e resposta), permite determinar os pontos com os quais se devem ter maior preocupação. A estrutura PSR<sup>65</sup> (HAMMOND *et al.*, 1995), bem como a proposta pelo IICA<sup>66</sup> (CAMINO; MÜLLER, 1993), é consistente, ressaltando que não se enquadra dentro do sistema. A interação da qual se fala, na realidade, considera que a lógica linear avalia o problema (efeito) em função de sua causa, e a partir desta, busca uma solução. São estes os elementos (causa e efeito).

A pesquisa realizada por Marzall (1999) permitiu chegar a conclusões como: a) O enfoque sistêmico como base para o entendimento, assim como o estudo e trabalho com a complexidade, bem como a interdisciplinaridade ainda não está presente de forma efetiva nos programas avaliados, salvo em algumas poucas exceções; b) O desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade ainda está em seu início.

Busca-se entender o significado de sustentabilidade e como caracterizá-la. As propostas de indicadores devem ainda ser testadas, corrigidas e adaptadas a novas realidades. Deve-se também encaminhar estudos sobre as possíveis interações entre os indicadores, permitindo eventuais relacionamentos com interações que ocorrem no sistema. É necessário que exista

---

<sup>64</sup> OCDE - Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento

<sup>65</sup> PSR - Pressure-State-Response que significa Pressão-Estado-Resposta

<sup>66</sup> IICA - Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

interação entre os indicadores, tendo em vista que trabalhando de forma individual as informações apontam para diferentes realidades.

O desenvolvimento de indicadores com o objetivo de avaliar a sustentabilidade de um sistema, monitorando-o, poderá permitir que se avance de forma efetiva em direção a mudanças consistentes na tentativa de solucionar os inúmeros problemas ambientais e sociais levantados. Considera-se, porém, que isso apenas será possível se a preocupação com o planeta, em toda sua complexidade, for efetiva e não se limite apenas a uma mudança de linguagem.

A ênfase na complexidade, trazida pela idéia de sustentabilidade, desafia os pesquisadores e técnicos a realizarem um trabalho interdisciplinar. Isso determina a quebra de barreiras entre os diferentes setores da ciência, dentro de um espírito de cooperação que termina por dinamizar as atividades. O desafio colocado é o de evidenciar e internalizar a diversidade da realidade e de pensamento em todas as suas dimensões e procurar, nessa diversidade, soluções e propostas que de forma efetiva contribuam para a valorização da vida. (MARZALL, 1999).

### 2.3 O *Dashboard of Sustainability*

O *Dashboard of Sustainability* é uma ferramenta que foi projetada com objetivo de mensurar as dimensões da sustentabilidade ambiental por intermédio de indicadores sociais, ambientais, econômicos e institucionais. O papel de um indicador é fazer os sistemas complexos compreensíveis ou perceptíveis. Um indicador ou um jogo eficaz de indicadores ajuda a uma comunidade determinar onde está, onde está indo e quão distante está dos objetivos escolhidos.

Os indicadores de sustentabilidade examinam a viabilidade em longo prazo de uma comunidade, baseados no grau a que seus sistemas econômicos, ambientais e sociais são eficientes e integrados. Para medir o grau de eficiência e de integração, um jogo de indicadores numerosos é requerido freqüentemente.

Estes indicadores podem incorporar diversas categorias largas, tais como a economia, o meio ambiente, a sociedade cultural, o governo e a política, consumo dos recursos, instrução, saúde, abrigo, a qualidade de vida, a população, a segurança pública, a recreação e o transporte. De acordo com os dados levantados junto ao IISD, os indicadores atualmente em uso nas diversas categorias são apresentados no Quadro 03:

DIMENSÕES	INDICADORES	COMPONENTES
Econômica	Renda	Distribuição dos trabalhos e da renda
	Negócios	Porcentagem dos salários ganhos e gastos dentro da mesma comunidade
	Treinamento	Percentual da folha de pagamento do empregador destinada à continuidade da educação e treinamento profissional
Meio Ambiente	Ar	Emissão de CO <sub>2</sub> das fontes de transporte
	Água potável	Redução do percentual de água nas fontes
	Uso da terra	Percentual utilizado anualmente dentro de uma área urbana
Recursos	Energia	Percentual de energia usada das fontes renováveis
	Materiais	Consumo de pesticidas, materiais perigosos.
	Água	Número de galões de água conservados com o reparo do escape
Sócio Cultural	Abuso	Crime contra as crianças: negligência, abandono.
	Diversidade	Percepção do racismo
	Voluntarismo	Taxa de voluntários envolvidos em atividades de sustentabilidade

Quadro 03 – Representação das categorias com os respectivos indicadores.

Fonte: IISD (2002)

A utilidade e a exatidão dos Indicadores de Sustentabilidade dependem das informações recebidas dos sistemas econômicos, ambientais e sociais da comunidade. Escolher os indicadores apropriados e desenvolver um programa faz parte de um processo em grande escala que requer a colaboração entre os setores das organizações governamentais, não governamentais, instituições de pesquisa, grupos urbanos, ambientais e de negócios (IISD, 2002).

Bellen (2005) entende que o *Dashboard of Sustainability* (Painel de Sustentabilidade) é uma ferramenta de previsão quantitativa e qualitativa, com ênfase no uso das informações em análise estatística para convalidação de dados que foram colhidos para definição dos indicadores de desempenho. Na visão de Bellen (2005), o *Dashboard of Sustainability* é a melhor ferramenta que pode ser utilizada para definição de indicadores que podem ser aplicados junto ao setor público e privado. Para Bellen (2005, p. 127), o *Dashboard of Sustainability* foi desenvolvido por um conjunto de instituições de pesquisa que tinha como objetivo encontrar “uma ferramenta robusta de indicadores de sustentabilidade que fosse aceita internacionalmente”.

Segundo Hardi (2000 citado por BELLEN, 2005, p. 129), a palavra *Dashboard*, "painel" em português, se refere ao “conjunto de instrumentos de controle situado abaixo do pára-brisa de um veículo”.

O Painel é formado por três agrupamentos de indicadores que medem o estado do ambiente, a economia e o bem-estar social de uma nação. Cada grupo de indicadores é composto de três indicadores: a) Uma agulha que aponta para o valor atual de desempenho do sistema; b) Um gráfico que identifica as mudanças ocorridas com o passar do tempo; c) Uma exibição de medida das ações crítica ocorrida.

O estado global da nação é refletido em um indicador de estado composto. O *Dashboard of Sustainability* foi apresentado ao mundo em Johannesburg, por ocasião da WSSD<sup>67</sup>. Fundamentada na Comissão das Organizações das Nações Unidas em Desenvolvimento Sustentável, a ferramenta foi identificada pelos seguintes indicadores: 19 sociais, 20 ambientais, 14 econômicos e 08 institucionais, incluindo dados para mais de 200 nações (IISD, 2002, p. 1).

Segundo Bellen (2005, p. 127), na atualidade os trabalhos de pesquisa envolvendo o *Dashboard of Sustainability* vêm sendo liderados pelo CGSDI<sup>68</sup>, “um grupo de trabalho que funciona em uma rede de instituições que operam na área de desenvolvimento e utilizam sistemas de indicadores de sustentabilidade”. Para Hardi (2000 apud BELLEN, 2005, p. 129), o *Dashboard of Sustainability* é “uma importante ferramenta para auxiliar os tomadores de decisões, públicos e privados, a repensar suas estratégias de desenvolvimento e a especificação de suas metas”. Destacando que a função das “metáforas é ajudar a simplificar as características de um sistema, focalizando aspectos particularmente importantes de um objeto na nossa perspectiva, permitindo, dessa maneira, uma comunicação mais facial”.

O *Dashboard of Sustainability* é um programa de software livre, não comercial que funciona como um painel projetado para apresentar os complexos relacionamentos entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais, repassando informações aos responsáveis pelas tomadas de decisões, visando o progresso de uma nação, ou seja, o desenvolvimento sustentável. “A performance do sistema é apresentada em uma escala de cores que varia do vermelho-escuro (crítico), passando pelo amarelo (médio), até o verde-escuro (positivo)” (BELLEN, 2005, p. 133).

Para Hardi (2000, p. 1), o Painel de Sustentabilidade representa um conjunto de três indicadores de desenvolvimento sustentável. O conjunto apresenta três mostradores, que representam os indicadores de fluxo, três medidas que representam indicadores acionários e um par de luzes, que representam os pontos críticos. São indicadores que atuam nos domínios ambientais, econômicos e sociais, com uma barra de estado de sustentabilidade global indicando os valores qualitativos agregados aos três domínios. O objetivo do Painel é oferecer informações aos tomadores de decisões para fundamentar as avaliações de projetos na área de planejamento integrado, promovendo o desenvolvimento sustentável.

---

<sup>67</sup> WSSD - Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável

<sup>68</sup> CGSDI - Consultive Group on Sustainable Development Indicators

Na visão de Hardi (2000, p. 2), as suposições subjacentes da estratégia para desenvolver e aplicar o Painel de Sustentabilidade são: a) Apresentações de indicadores que falharam em audiências com especialistas e influenciaram em fundamentais tomadas de decisão ou em debates públicos; b) Uma apresentação atraente e concisa de indicadores que venha chamar atenção da empresa falada, escrita e da mídia eletrônica, influenciando significativamente nos resultados dos debates públicos; c) Um formato de painel que seria uma ferramenta importante para ajudar os governos, as agências de doadores multilaterais e de desenvolvimento da terra, para repensar as estratégias e as decisões.

Segundo Bellen (2005, p. 132), para cada dimensão do Painel existe um índice agregado que inclui os seguintes valores: “medidas do estado, do fluxo e dos processos relacionados”. Em seu parecer, Bellen identifica que um dos objetivos do painel é “medir a utilização de estoques e fluxos para cada dimensão”. Dentre os índices agregados que representam as dimensões econômica e ambiental, Van Bellen cita o *Environmental Pressure Index* e o *Ecological Footprint*, que segundo o autor, podem representar o “fluxo dentro da dimensão ambiental do sistema”. Enfatizando que “os estoques ambientais podem ser representados pela capacidade ambiental, uma medida incluindo estoque de recursos naturais e tipos de ecossistema por área e qualidade”. Na dimensão econômica, o autor esclarece que os fluxos podem ser representados pelo próprio PIB ou por um novo índice de desempenho econômico que venha incluir outros aspectos importantes, como: “desemprego, inflação e os bens de capital que podem ser incluídos como propriedades e infra-estrutura”. Desta forma, pode-se entender que:

*O Dashboard of Sustainability* foi construído a partir de uma visão holística com uma abordagem relacionada à teoria dos sistemas. Na sua forma geral e na teoria dos sistemas, dois sistemas são considerados: o sistema humano e o circundante ecossistema. Já nos modelos específicos, a economia e as instituições sociais são consideradas como sistemas separados. *O Dashboard of Sustainability* foi construído a partir desta visão mais recente (BELLEN, 2005, p. 139).

Para Cavalcanti (1998, p. 338), “o desenvolvimento sustentável deve, portanto, antes de tudo, assegurar a preservação e transmissão às gerações futuras deste insubstituível capital natural”. Segundo Bellen (2005, p. 134 - 139), “a maior dificuldade para avaliar a sustentabilidade está no desafio de explorar e analisar um sistema complexo que envolve o sistema econômico, social e ecológico”. Os indicadores são representações de medidas ou unidades de informações que resumem as características de um sistema, com ênfase nos pontos

de maior número de conflitos. O *Dashboard of Sustainability* é a ferramenta apropriada para “a identificação dos pontos fortes e fracos de um país em comparação com os dados levantados junto a outras nações”. Destacando que a ferramenta possui um sistema computacional com capacidade para “analisar a correlação existente entre diferentes pares de indicadores”. As informações são apontadas em um “gráfico que apresenta as mudanças que ocorrem no tempo, de um índice específico, sendo que sua escala se modifica em função da frequência da coleta de dados”. O emprego de dimensões ou grupos de indicadores agrupados tem como função facilitar o trabalho em favor da mensuração da sustentabilidade e “a performance dos quatro mostradores, representam as dimensões de sustentabilidade utilizadas no sistema computacional do *Dashboard of Sustainability*, com a agregação de diversos índices”, que serão apresentados no Quadro 04.

Dimensão Ecológica	Mudança climática; Depleção da camada de ozônio; Qualidade do ar; Agricultura; Florestas; Desertificação; Urbanização; Zona costeira; Pesca; Quantidade de água; Qualidade de água; Ecossistema e Espécies.
Dimensão Social	Índice de pobreza; Igualdade de gênero; Padrão nutricional; Saúde; Mortalidade; Condições sanitárias; Água potável; Nível educacional; Alfabetização; Moradia; Violência e População.
Dimensão Econômica	Performance econômica; Comercio; Estado financeiro; Consumo de materiais; Consumo de energia; Geração e gestão de lixo; Transporte.
Dimensão Institucional	Implementação estratégica do desenvolvimento sustentável; Cooperação internacional; Acesso à informação; Infra-estrutura de comunicação; Ciência e tecnologia; Desastres naturais – preparo e resposta; Monitoramento do desenvolvimento sustentável.

Quadro 04 – Indicadores de fluxo e estoque do painel de sustentabilidade.

Fonte: Bellen, 2005, p.135.

Neste contexto, aponta-se que os indicadores devem facilitar o processo de comunicação acerca do desenvolvimento sustentável, transformando este conceito em dados numéricos, medidas descritivas e sinais de orientação. Cada um dos indicadores identificados, dentro das dimensões de sustentabilidade proposta pelo sistema, pode ser avaliado tanto em termos de sustentabilidade como ao nível do processo decisório que são definidos a partir da importância e desempenho.

Bellen (2005, p. 131), descreve que dentre os agrupamentos relacionados com as dimensões da sustentabilidade, os mais lembrados e discutidos são: a) Bem-estar humano e bem-estar ecológico; b) Bem-estar humano, bem-estar ecológico e bem-estar econômico; c) Riqueza material e desenvolvimento econômico; equidade e aspectos sociais; meio ambiente e natureza; democracia e direitos humanos.

Os três mostradores ou dimensões têm o mesmo peso e devem gerar um índice geral de sustentabilidade agregado, o *Sustainable Development Index*. Para o autor, as dimensões devem

ter abrangência nas seguintes questões: a) Meio ambiente: qualidade da água, ar, solo e nível de lixo tóxico; b) Economia: emprego, investimentos, produtividade, distribuição de receitas, competitividade, inflação e utilização eficiente de materiais e energia; c) Sociedade: crime, saúde, pobreza, educação, governança, gastos militares e cooperação internacional.

O desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade ambiental é importante e necessário para a realização de abordagens globais dos processos que determinam a realidade dos sistemas, uma vez que a visão tecnológica avalia os impactos isolados e as soluções apresentadas também são isoladas. Neste sentido, entende-se que o conjunto de indicadores escolhido para uma determinada região pode não ser adequado às necessidades de outras regiões. Entretanto, a metodologia que estabelece a obtenção desses indicadores prevê sua aplicação em diferentes locais ou realidades.

#### 2.4 O *Barometer of Sustainability*

O *Barometer of Sustainability* é uma ferramenta que foi projetada para mensurar e comunicar o bem-estar de uma sociedade que progride para sustentabilidade. Com objetivo de municiar o sistema com informações, organizar e combinar os indicadores de forma que o usuário possa tirar conclusões sobre as condições das pessoas e do ecossistema, com os efeitos de interações entre as pessoas e o ecossistema.

De acordo com Hardi (1997, p. 51), o *Barometer of Sustainability* trabalha como uma balança de desempenho, combinando os indicadores para os quais o usuário pode vincular os valores de desempenho. A balança tem dois sinalizadores, um para bem-estar humano e o outro para ecossistema, fornecendo dados referentes às condições das pessoas e o ecossistema, um índice de bem-estar humano e um índice de bem-estar de ecossistema. Os índices são expressos por pontos nos marcadores sobre os respectivos sinalizadores. A interseção entre os pontos abastece o sistema com informações possibilitando uma leitura de bem-estar global que progride para sustentabilidade. Isolando as informações referentes ao bem-estar humano e bem-estar de ecossistema, assegura que uma melhoria no sistema de vida dos humanos não tenha influência nos declínios em ecossistema, ou vice-versa.

Segundo Prescott-Allen (2001, p. 1) uma baixa contagem em um dos eixos anula uma contagem mais alta no outro: “a leitura de bem-estar global e sustentabilidade está baseada em

subsistema seja qual for à sociedade ou o ecossistema, independente da condição”. Esta leitura colabora para prevenção da melhoria em bem-estar e bem-estar humano ou vice-versa. Sendo assim, entende-se que o Barômetro não permite intercâmbio entre bem-estar humano e bem-estar de ecossistema, compreendendo que as pessoas e o ecossistema são igualmente importantes.

Hardi (1997, p. 51) esclarece que o desenvolvimento da balança do Barômetro de Sustentabilidade exige das pessoas que declarem as suposições de forma explícita, visando aproximar o bem-estar humano e do ecossistema, para efetuar as avaliações de sustentabilidade nos níveis desejados. Por ser o Barômetro de Sustentabilidade uma combinação entre ecossistema e bem-estar humano, a mensuração da sustentabilidade é realizada de forma individual, respeitando os respectivos índices. O processo permite ao público determinar o nível de sustentabilidade que deseja alcançar. O índice de bem-estar de ecossistema identifica as tendências do ecossistema em função do tempo, envolvendo a terra, água, ar, biodiversidade e indicadores de recursos. O índice de bem-estar humano representa o nível global de bem-estar da população em função do bem-estar de cada ser humano individual, envolvendo saúde, educação, desemprego, pobreza, salários, segurança, negócios e ações comunitárias.

Na visão de Prescott-Allen (2001, p. 2) “sustentabilidade é uma combinação de bem-estar humano e bem-estar de ecossistema”. A balança do Barômetro é dividida em cinco setores de 20 pontos cada e uma base zero. A divisão em cinco setores permite ao usuário controlar as informações, definindo os setores de atuação. O propósito não é buscar erros e verificar se uma sociedade está fazendo melhor que outras, mas sim, se está fazendo bem. Definindo os setores da balança estende uma série de julgamentos que começa com as definições de desenvolvimento sustentável, bem-estar de ecossistema e bem-estar humano.

Hardi (1997, p. 54) comenta que os autores do *Barometer of Sustainability* não pretendem alcançar resultados com precisão absoluta, tendo em vista que as estimativas envolvem valores sociais e ambientais. Os autores da ferramenta entendem que a natureza de bem-estar humano oscila em função do bem-estar econômico que afeta a estabilidade emocional das pessoas, mudando os resultados previstos nas estimativas. A escala utilizada no *Barometer of Sustainability*, em cada um dos eixos, varia em um intervalo de [0 a 100]. A escala está dividida em cinco setores de 20 pontos cada. O eixo vertical representa o bem-estar humano e o eixo horizontal representa o bem-estar ecológico. “O ponto de intersecção entre os eixos, representados dentro do gráfico, fornece um retrato da sustentabilidade do sistema. As tendências

podem representar o progresso, ou não, de uma determinada cidade, estado, região ou nação”. (BELLEN, 2005, p. 146). Cada setor corresponde a uma cor que varia do vermelho até o verde. A divisão da escala pode ser observada na Tabela 09.

Tabela 09 – Divisão da escala do *Barometer of Sustainability*

ESCALA	CORES	ÍNDICE
[00 a 20)	Vermelho	Ruim
[20 a 40)	Rosa	Pobre
[40 a 60)	Amarelo	Médio
[60 a 80)	Azul	Razoável
[80 a 100]	Verde	Bom

Fonte: Adaptado de Prescott-Allen, 2001 apud Bellen, 2005, p. 147.

O *Barometer of Sustainability* é uma ferramenta de mensuração da sustentabilidade que é alimentada por informações no âmbito do bem-estar humano e do ecossistema, com os resultados identificados de forma distinta por seus respectivos índices. De acordo com Prescott-Allen (2001, p. 2), os níveis de realização que seriam ideais são os seguintes: “desejável, aceitável, inaceitável ou desastrosa”.

Este processo de julgamento, com valor balanceado é comum a toda avaliação e tomada de decisão. Segundo o autor, o Barômetro já foi utilizado em lugares como: a) Aldeias na Índia e Nicarágua; b) Ao nível provinciano na Columbia Britânica – Canadá; c) Em Bem-Estar de Nações – uma Avaliação da Sustentabilidade de 180 países.

As únicas diferenças de método entre um nível e outro estão em quem escolhe e interpreta os indicadores e como são colecionados os dados. Em sua exposição de idéias e justificativas, Prescott-Allen (2001) argumenta que uma das funções do Barômetro é a comunicação. Segundo o autor, em Zimbábue, por exemplo, os aldeões que preparam os próprios planos de ação de desenvolvimento sustentáveis definiram as próprias categorias e rótulos para os setores do bem-estar humano e bem-estar de ecossistema. O autor cita como exemplo a taxa de desemprego, quando fixada em 0% é melhor do que 100%. Na visão de Bellen (2005, p. 143), Prescott-Allen (2001) é o principal idealizador do projeto de criação da ferramenta *Barometer of Sustainability*.

De acordo com Bellen (2005, p. 144) o conceito de escala de desempenho é a base que fundamenta a especificidade desta ferramenta. Na visão do autor, o *Barometer of Sustainability* é uma ferramenta que utiliza a combinação de indicadores com objetivo de mostrar os resultados

que são configurados por meio de índices, apresentados através de uma representação gráfica, apontando a mensuração dos valores em um quadro, especificando o estado do meio ambiente e da sociedade. As categorias que envolvem o sistema garantem ao grupo de indicadores maior confiança ao retratar de forma apropriada o estado do meio ambiente e da sociedade, que para Prescott-Allen (2001 apud BELLEN, 2005), significa uma abertura lógica para modificar os conceitos gerais do desenvolvimento sustentável com relação ao bem-estar humano e ecológico.

Cada indicador emite um sinal e quanto mais indicadores forem utilizados mais sinais poderão ser observados. Um indicador isolado não fornece um retrato da situação como um todo e, apenas, através da combinação dos indicadores é possível se obter uma visão geral do estado da sociedade e do meio ambiente (BELLEN, 2005, p. 144).

O *Barometer of Sustainability* foi idealizado com objetivo de avaliar o progresso em busca da sustentabilidade por intermédio da interação entre os indicadores biofísicos, de ecossistemas e de bem-estar social. O *Barometer of Sustainability* foi desenvolvido em um sistema que requer hipóteses com referência ao bem-estar do ecossistema e o bem-estar humano. Neste contexto, Bellen (2005) visualiza a existência de categorias, ou seja, um arranjo classificatório ou ranking, construído dentro dos níveis desejados.

De acordo com Hardi (1997, p. 103), a formação do *Barometer of Sustainability* é oriunda da combinação entre os índices do ecossistema e do bem-estar humano. O primeiro índice do bem-estar do ecossistema é o índice de naturalidade da terra que indica a rotatividade no uso da terra. Este índice é composto pela área de terra natural, modificada, cultivada e pavimentada/construída. O segundo índice do bem-estar do ecossistema é a qualidade da água que é distribuída nas residências, no comércio, nas indústrias e nas descargas agrícolas.

Os poluentes que aparecem com maior frequência inibindo a qualidade da água são: acidez, nutrientes, algas, materiais em partículas, cianeto, PCBs<sup>69</sup>, nitrogênio, cloro, fluoreto, alumínio, cobre, mercúrio, chumbo, molibdênio e coliformes fecais.

O índice de bem-estar humano é formado pelos itens saúde, educação, desemprego, pobreza, salário, segurança, negócios e ação comunitária. A média aritmética destes três indicadores é avaliada em uma balança de desempenho, com escala oscilando no intervalo entre [0, 100] zero (pior) para cem (melhor).

---

<sup>69</sup> PCBs – Bifenila policloradas

O *Barometer of Sustainability* foi projetado por um grupo de especialistas, oriundos de dois institutos de pesquisa, o IUCN<sup>70</sup> e IDRC<sup>71</sup>. A metodologia em questão foi desenvolvida como uma amostra padrão dirigida com prioridade aos tomadores de decisões, com o propósito de mensurar a sustentabilidade ambiental.

Segundo Prescott-Allen (2001) o *Barometer of Sustainability* foi projetado visando às agências governamentais e não governamentais, os tomadores de decisão e as pessoas envolvidas com as questões relativas ao desenvolvimento sustentável, em qualquer nível do sistema, do local ao global. O *Barometer of Sustainability* foi pensado e desenvolvido por uma equipe de pesquisadores, que comungavam dos mesmos pensamentos, embora existisse uma diferença no enfoque de cada um dos membros do conjunto, com o sistema compartilhando alguns princípios.

Bellen (2005) afirma que para entender o conceito de desenvolvimento sustentável, existem quatro passos que estão interligados:

(1) Globalidade: considera que as pessoas fazem parte do ecossistema; onde as pessoas e os ecossistemas devem ser tratados conjuntamente e com igual importância. (2) Levantar questões: deve-se reconhecer a falta de conhecimento existente sobre estas relações e levantar questões relevantes. (3) Instituições reflexivas: o contexto das questões a serem levantadas é institucional. Na verdade, falamos de grupos onde as pessoas atuam juntas para questionar e aprender coletivamente. (4) Focada nas pessoas: que são ambos, problema e solução. Onde o cenário principal para a ação está na influência e na motivação do comportamento das pessoas (BELLEN, 2005, p. 158).

A mensuração do avanço em direção a sustentabilidade depende dos valores específicos dos índices de bem-estar social e do bem-estar do ecossistema, que são desenvolvidos por intermédio de métodos quantitativos e qualitativos. Os riscos ambientais estão aumentando. A comunidade científica carece de instrumentos que possam determinar com segurança os limites estritos para diversos efeitos adversos.

As dimensões do sistema são amplas e suficientes para acomodar a maioria das preocupações das sociedades atuais, sendo que qualquer questão considerada importante para o bem-estar da sociedade e do meio ambiente tem seu lugar dentro de uma das dimensões (BELLEN, 2005, P. 151).

Em cada uma das dimensões pode ser adicionada uma variedade de itens, como passa a ser retratado no Quadro 05:

---

<sup>70</sup> IUCN - *The World Conservation Union*

<sup>71</sup> IDRC - *The International Development Research Centre*

<b>Sistema comum de dimensões para a construção do <i>Barometer of Sustainability</i></b>	
Sociedade – Dimensões humanas	
Saúde e população	Saúde mental e física, doença, mortalidade, fertilidade e mudança populacional.
Riqueza	Economia, sistema financeiro, receita, pobreza, inflação, emprego, comércio, bens materiais, necessidades básicas de alimentação, água e proteção.
Conhecimento e cultura	Educação, pesquisa, conhecimento, comunicação, sistema de crenças e valores.
Comunidade	Direitos e liberdades, governança, instituições, lei, paz, crime e ordenamento civil.
Eqüidade	Distribuição de benefícios entre raças, sexos, grupos étnicos e outras divisões sociais.
Ecossistema – Dimensões ecológicas	
Terra	Diversidade e qualidade das áreas de floresta, cultivo e outros ecossistemas, incluindo modificação, conversão e degradação.
Água	Diversidade e qualidade das águas e ecossistemas marinhos, incluindo modificação, poluição e esgotamento.
Ar	Qualidade do ar interna e externa, condição da atmosfera global.
Espécies	Espécies selvagens, população, diversidade genética.
Utilização de recursos	Energia, geração de dejetos, reciclagem, pressão da agricultura, pesca, mineração.

Quadro 05 – Sistema de Dimensões do *Barometer of Sustainability*

Fonte: Adaptado de Prescott-Allen (2001 apud Bellen, 2005, p. 152).

Na visão do Dr. Karl-Henrik Robèrt, “os danos causados ao meio ambiente estão ameaçando arrebatrar as próprias condições necessárias à manutenção da prosperidade e da saúde humana”. O autor levanta a voz em alerta ao mundo que: “consome recursos finitos como petróleo, carvão, urânio, fosfato, metais e cascalho a uma taxa que limita significativamente as escolhas disponíveis às gerações vindouras” (TNS, 2002, p. 236).

Fazendo parte da natureza, a comunidade humana precisa ter um relacionamento harmonioso com as fontes naturais, tendo em vista a dependência dos humanos em relação aos bens e serviços que o meio natural oferece. Neste contexto, pode se entender que os humanos devem adquirir consciência da relação existente entre as pequenas decisões e a orientação global do desenvolvimento social.

## 2.5 Gerenciamento Ecológico – *Ecomanagement*

O *Instituto Elmewood* com sede nos Estados Unidos foi fundado em 1984 por Fritjof Capra, com a finalidade de mostrar às empresas como deve ser realizada a revisão das suas operações dentro da perspectiva ecológica densa e distante da ecologia aparente, o *Instituto Elmewood* criou o processo metodológico conhecido como Gerenciamento Ecológico, que ao contrário da auditoria de cumprimento, propõe às empresas uma eco-auditoria, uma análise completa das atividades da organização, dentro do ponto de vista de sua sustentabilidade

ecológica em longo prazo. Deixando o foco tradicional econômico da administração, Capra e seus colaboradores adentram em uma nova linha administrativa, visando à mudança de valores dentro de um novo modelo construtivista.

O modelo de administração proposto por Capra e seus colaboradores traz, em seu contexto, mudanças de valores e novos paradigmas, passando da expansão para a conservação, da quantidade para a qualidade e da dominação para a parceria. O Gerenciamento Ecológico é definido como um Guia de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis.

As ações concernentes ao processo de Gerenciamento Ecológico despontaram nas décadas de 1970 e 1980, após uma atitude defensiva e reativa com relação à proteção ambiental, para uma atitude ativa e criativa em empresas da Alemanha e da Suíça, as tendências de empresas para administração sistêmica, e os princípios resultantes das novas abordagens criativas (CALLEMBACH *et al.*, 1993, p. 12).

Antecedendo a década de 1980, os empresários entendiam que a proteção ambiental era uma barreira produtora de custos indesejáveis e devia ser evitada. Esta reação era defensiva e tinha como objetivo “diminuir, rechaçar, combater ou evitar todos os pedidos de indenização por danos ambientais”.

Dentre os programas abrangentes, o melhor sucedido é o “*sistema integrado de administração com consciência ecológica*”, criado por Georg Winter, que enumera seis razões para que todo administrador ou empresário responsável passe a trabalhar dentro dos princípios da administração com consciência ecológica:

(1) *Sobrevivência humana*: sem empresas com consciência ecológica, não podemos ter uma economia com consciência; sem uma economia com consciência ecológica, a sobrevivência humana encontra-se ameaçada; (2) *Consenso público*: sem empresas com consciência ecológica, não haverá consenso entre o povo e a comunidade de negócios; sem esse consenso, a economia de mercado encontra-se politicamente ameaçada; (3) *Oportunidade de mercado*: sem administração com consciência ecológica, haverá perda de oportunidades em mercados em rápido crescimento; (4) *Redução de riscos*: sem administração com consciência ecológica, as empresas correm os riscos de serem responsabilizadas por danos ambientais, sofrendo penalidades que envolvem altas somas em dinheiro, e de responsabilidade pessoal dos diretores, executivos e outros integrantes do quadro administrativo; (5) *Redução de custos*: sem administração com consciência ecológica, serão perdidas numerosas oportunidades de reduzir custos e (6) *Integridade pessoal*: sem administração com consciência ecológica, tanto os administradores quanto os empregados terão a sensação de falta de integridade pessoal, sendo assim incapazes de identificar-se totalmente com seu trabalho (WINTER *et al.*, apud CALLEMBACH *et al.* 1993, p. 25).

Na opinião Callembach *et al.* (1993), as operações ecológicas dependem da participação dos componentes da sociedade e o processo administrativo deve ser abrangente, envolvendo as partes que constituem um grupo de doutrinas coordenadas entre si de maneira a formar um corpo de doutrinas, com mudanças que nascem das percepções dos objetos e das relações entre as estruturas e os processos de construção dos princípios da organização.

O modelo Winter inclui o uso estratégico de instrumentos tradicionais de administração para fins ecológicos. Sendo assim, os administradores de orientação ecológica usam os canais de comunicação especiais de que dispõem, bem como sua influência nas câmaras de comércio e organizações de classe no âmbito nacional e internacional.

A eficácia das equipes de administração, treinadas e experientes em fixar metas e fazer que sejam atingidas, é estendida ao contexto ambiental. O modelo Winter estabelece seis princípios que são considerados essenciais para o sucesso de longo prazo em uma empresa administrada de forma responsável:

(1) *Qualidade*: um produto é de alta qualidade, se e somente se for fabricado de forma ambientalmente benigna, e se puder ser usado e descartado sem causar danos ambientais; (2) *Criatividade*: a criatividade da força de trabalho de uma empresa é intensificada quando as condições de trabalho respeitam as necessidades biológicas humanas; (3) *Humanidade*: o clima geral de trabalho será mais humano se os objetivos e estratégias da empresa forem voltados não apenas para o sucesso econômico, mas também para o senso de responsabilidade para com todas as formas de vida; (4) *Lucratividade*: a lucratividade da empresa pode aumentar pela adoção de inovações ecológicas redutoras de custo e pela exploração de oportunidades de mercado de produtos de apelo ecológico; (5) *Continuidade*: no interesse pela continuidade da empresa, torna-se interessante evitar os riscos de responsabilidade decorrentes da legislação ambiental cada vez mais rigorosa, e os riscos de mercado resultantes da demanda decrescente de produtos danosos ao meio ambiente e (6) *Lealdade*: em última análise, os funcionários de uma empresa são leais ao seu país e aos seus concidadãos devido a uma ligação emocional que só existe enquanto o país não se descaracteriza como resultado da destruição do ambiente (CALLEMBACH *et al.* 1993, p. 36).

Callembach *et al.* (1993, p. 23) lembra que nas décadas de 1970 e 1980 ocorreram vários desastres ambientais que foram noticiados no contexto mundial. Como exemplos podem citar os desastres ambientais de Seveso, Bhopal, Chernobyl e Basel, provocando um comóvite crescimento da consciência ambiental em toda a Europa e nos Estados Unidos, onde o vazamento de petróleo do Valdez provocou intensa irritação popular.

A criatividade dos funcionários pode ser mobilizada para as atividades ecológicas, por meio de programas de sugestões. Três elementos-chave são característicos da administração com consciência ecológica:

(1) *Inovação*: ao contrário das tradicionais inovações poupadoras de capital e trabalho, as estratégias com consciência ecológica requerem inovações “*eco-favoráveis*” e conservadoras de recursos. Essas inovações ecológicas podem ser de dois tipos: (a) as que diminuem o impacto ambiental das operações de uma empresa e (b) as que trazem vantagens ecológicas ao consumidor. Neste caso, as primeiras geram economias de custo e as últimas geram vantagens competitivas; (2) *Cooperação*: a importância da cooperação entre os agentes do ciclo completo de vida de um produto, das matérias-primas passando pela produção, até o uso e o descarte, deriva do fato de que os efeitos econômicos e ecológicos obedecem a diferentes leis. Neste contexto, a competição surge como o princípio norteador e a cooperação como fator essencial e (3) *Comunicação*: nas estratégias tradicionais de administração, comunicação e relações públicas são estendidas como componentes de *marketing*, restringindo-se à publicidade de produto ou institucional (CALLEMBACH et al. 1993, p. 37).

A filosofia que fundamenta a prática de *gerenciamento ecológico* baseia-se na convicção de que o impacto ecológico das operações de uma empresa não terá uma melhoria significativa enquanto a empresa não passar por uma mudança radical em sua cultura, uma mudança de paradigma. Elucidar, promover e facilitar essa mudança é exatamente o propósito do *gerenciamento ecológico*. Este novo paradigma pode ser denominado como uma visão do mundo com um todo integrado, e não como um conjunto de partes dissociadas. O novo paradigma pode ser denominado como uma visão ecológica. Os conceitos de “paradigma social” e “cultura empresarial” estão interligados.

A década de 1990 ficou marcada como a década do meio ambiente, em consequência as Conferências das Nações Unidas e o movimento no dia da Terra, quando milhões de pessoas de todas as partes do mundo reuniram-se simbolizando os esforços para salvar o planeta. Neste contexto, Labiak Junior (2004) entende que os sistemas vivos estão inseridos de forma integral no ambiente natural e a natureza deste sistema deriva das relações entre as partes componentes e das relações do seu todo com seu ambiente. Segundo o autor, o conjunto de regras descritas pelo Gerenciamento Ecológico vislumbra que:

As preocupações sociais e ambientais não devem competir, pois se as questões sociais, trabalhistas ou culturais estiverem em conflito às empresas está no caminho errado, sendo que o eco-administrador deve estar preparado para harmonizar essas preocupações (LABIAK JUNIOR, 2004, p. 46).

Os anos oitenta foram marcados pela mudança de paradigma, período em que os empresários passaram a reconhecer que os gastos com a proteção ambiental não se tratavam de custos, mais sim como investimentos no futuro e como vantagem competitiva. A atitude dos

dirigentes das empresas “passou de defensiva e reativa para ativa e criativa” (CALLEMBACH *et al.*, 1993, p. 25).

## 2.6 *The Natural Step (TNS)*

Em 1989, o oncologista Dr. Karl-Henrik Robèrt fundou na Suécia a organização “*The Natural Step*”. Observando um aumento significativo em casos de leucemia infantil, Robert concluiu que a causa estava relacionada ao índice elevado de produtos tóxicos, presentes na cadeia de alimentação humana. Convencido de que atender às exigências básicas da vida era possível e também a chave para fazer avançar a sustentabilidade, Robert deu início a um longo processo de consultas a cientistas e a outras pessoas. Este estudo deu origem a uma estrutura de referência para o planejamento estratégico, a sustentabilidade social e ecológica (TNS, 2002).

A definição de quatro condições sistemáticas essenciais para a manutenção da vida na Terra, em conjunto com uma metodologia ampla sobre como aplicá-las estrategicamente, é hoje parte de um consenso mundial, aceito por um crescente número de empresas, universidades e municipalidades. Esta ferramenta trabalha para melhorar o desempenho econômico sustentável por meio de uma maior dedicação a sustentabilidade social e ecológica.

“O mundo precisa de bons exemplos e modelos de comportamento em todos os níveis e escalas – empresas, municípios e nações” (TNS, 2002, p. 143).

A História de uma Revolução Silenciosa é uma ferramenta que foi desenvolvida por Karl-Henrik Robert em 2002, com a finalidade de promover o planejamento estratégico, em busca do sucesso, da sustentabilidade social e ecológica. A metodologia criada pelo Dr. Karl-Henrik Robèrt é um guia para aplicação estratégica descrita nas quatro etapas que seguem:

a) Modelo de pensamento participativo. A estrutura de referência é explicada e discutida entre os participantes em um processo de planejamento; b) Observação da situação atual. São relacionados os problemas e os fluxos críticos do momento com referência às Condições Sistemáticas; c) Reflexão sobre o futuro. Imaginar um futuro em que a empresa ou a atividade atual não fazem mais parte do problema; d) Elaboração de um programa estratégico. Agora, curto e longo prazo é ligado, elaborando-se um programa para a mudança. Esta ferramenta foi desenvolvida para dar respostas aos problemas causados por intoxicações ambientais, oferecendo uma estrutura inteligente, uma bússola que mostra o caminho do futuro, é um instrumento importante para todos os que buscam um novo modelo mental para conduzir seus negócios rumo a um futuro sustentável (TNS, 2002, p. 278).

Os princípios que definem “*The Natural Step*” são baseados nas leis da termodinâmica, princípios ecológicos e sociais. Este conjunto de idéias não prescreve ações detalhadas. Seu objetivo principal é descrever e comunicar estratégias para o desenvolvimento sustentável, com base em princípios da sustentabilidade. A análise começa em um nível em quem a complexidade é baixa e o nível de detalhes do sistema pode ser inconstante, indeterminado, indefinido, volúvel, difícil de ser definido (TNS, 2002, p. 290).

Este conjunto de definições serve para guiar a sociedade rumo a sustentabilidade e baseia-se nas leis da termodinâmica e nos ciclos naturais que propiciaram a criação de um índice de desenvolvimento humano. O conjunto de idéias que sustentam “*The Natural Step*” consiste em um *backcasting*<sup>72</sup> que planeja o processo para o desenvolvimento sustentável, com base em quatro princípios. Este conjunto de idéias não prescreve ações detalhadas.

Os passos no processo de planejamento entendem e discutem as condições do sistema para a sustentabilidade. Seu objetivo principal é descrever e comunicar estratégias para o desenvolvimento sustentável, com base em princípios da sustentabilidade.

Este método também é conhecido como: “*simplicidade-sem-redução*”, propício para qualquer assunto complexo. Confrontando com outros métodos de planejamento ambiental, o conjunto de idéias que sustentam o TNS está alicerçado em princípios da sustentabilidade, resultando em um planejamento consistente, subdividido em quatro condições sistemáticas.

Na visão do Dr. Karl-Henrik Robèrt as condições básicas para a Sustentabilidade no sistema ecossfera e sociedade – quer dizer, os princípios que definem a abertura do funil, onde a natureza não está sujeita a aumentar de forma sistemática as seguintes condições:

- (a) as concentrações de substâncias extraídas da crosta terrestre; (b) as concentrações de substâncias produzidas pela sociedade; (c) a degradação por meios físicos; e, naquela sociedade; (d) as necessidades humanas são satisfeitas em todo o mundo. As três primeiras condições foram desenvolvidas como mecanismos funcionalmente diferentes para a não-sustentabilidade ecológica – quer dizer, os diferentes mecanismos pelos quais podemos destruir a capacidade da ecossfera de nos sustentar e a quarta condição é a condição básica com relação ao nosso uso dos recursos na sociedade, para possibilitar a satisfação das outras três condições (TNS, 2002, p. 276).

---

<sup>72</sup>Backcasting é um método de planejamento em que se imagina um resultado de planejamento satisfatório no futuro e em seguida se pergunta: “O que deveríamos fazer hoje para chegar a esse resultado?”. O Backcasting é similar à previsão, porém os backcasts não são pretendidos para revelar o futuro, mas para indicar a praticabilidade e as implicações relativas dos objetivos diferentes da política, para julgar melhor, acerca do possível objetivo, decidindo as implicações e opções preferíveis. (TNS, 2002, p. 107).

Na visão de Casagrande Junior (2004, p. 8), o sucesso desta ferramenta está “no desenvolvimento de uma metodologia ecológica inteligente para aplicação em empresas, sem que estas percam a competitividade, e, no entanto, sejam agentes de uma sociedade sustentável”. O autor esclarece que a ferramenta “está representada em mais de dez países e tem várias empresas que utiliza sua metodologia, como por exemplo: a IKEA, Nike, Bank of América, Toyota Austrália, Panasonic/Matsushita, Starbucks, Stanaic hotel, entre outras”. Segundo Dr. Karl-Henrik Robert, por violar as condições sistemáticas é que a sociedade causa o estreitamento do funil. Quanto aos princípios do planejamento o Dr. Karl-Henrik Robert, descreve que existe uma seqüência de atividades a serem executadas, depois das atividades realizadas, deve monitorar e avaliar os resultados. Neste contexto o autor destaca que:

Os princípios básicos da estrutura de referência para a sustentabilidade são essenciais para nortear a solução de problemas que surgem na origem dos sistemas – rio a cima - e lançar programas de planejamento orientados para as metas pela aplicação do princípio da meta como ponto de partida do planejamento (TNS, 2002, p. 290).

Para estruturar as atividades de acordo com os princípios é necessário obedecer as seguintes regras: a) Entender e discutir as condições do sistema para sustentabilidade; b) Descrever e discutir como a empresa relaciona as condições do sistema frente à situação atual; c) Criar e descrever uma visão de como a empresa cumprirá as necessidades de seus clientes no futuro; d) Especificar um programa de ações que conjugue a situação presente, técnica e econômica, com a situação sustentável futura. Dentro do planejamento, também deve constar:

(a) conversão/utilizar energia renovável (condições sistêmicas 1 e 2); (b) substituir/não fazer uso de certos metais e produtos químicos (condições sistêmicas 1 e 2); (c) adotar rotinas administrativas ecologicamente sadias em relação aos ecossistemas vitais (condição sistêmica 3) e (d) integração de todas as atividades em uma rotação, a mais eficaz possível de recursos, para atender às necessidades humanas em todo o mundo (condição sistêmica 4) (TNS, 2002, p. 290).

Na metodologia do Dr. Karl-Henrik Robert, o conjunto de idéias que sustenta “*The Natural Step – TNS*” assume o papel de uma bússola que norteia os indivíduos e as equipes de trabalho na direção da sustentabilidade, com resultados específicos, metas claras e compartilhadas, desenvolvimento de novas tecnologias e planejamento estratégico. No Apêndice II (p. 263 - 269) podem ser observados os instrumentos utilizados na metodologia do *The Natural Step* (TNS) aplicada à gestão ambiental em corporações. Neste caso, pode-se entender que:

O propósito do TNS é promover um compromisso genuíno com o desenvolvimento sustentável entre todas as organizações e pessoas. O TNS procurará apoiar, encorajar e supervisionar a promoção e aplicação da estrutura de referência do Passo Natural. A nossa visão é de que todos os participantes da sociedade venham a entender os benefícios, tanto egoísta quanto altruísta, de aplicar os princípios de primeira ordem da sustentabilidade ecológica e social como um conjunto de idéias comuns para o diálogo, à solução de problemas e produção de riquezas (TNS, 2002, p. 263).

Karl-Henrik Robert argumenta que para ser capaz de escolher medidas pertinentes e lidar com toda essa complexidade de uma maneira abrangente e sistemática, precisamos pensar “*rio acima*” nas cadeias de causa-efeito, ou seja, devemos adotar medidas para eliminar as origens subjacentes dos problemas ao invés de fixar os problemas depois que eles ocorrem. O autor afirma que devemos estudar os sintomas e a natureza dos acontecimentos que são decorrentes do desenvolvimento não-sustentável, assim como as causas sociais e aplicar o *backcasting* ao executar o planejamento, imaginando como seria o futuro desejado. O autor afirma também que depois de ter cumprido todos os procedimentos para o êxito, planeja-se o que deve ser feito no momento para chegar ao ponto projetado (TNS, 2002).

Na opinião de Karl-Henrik Robert, em sistemas complexos, como a ecossfera e em projetos como o do desenvolvimento sustentável, essa é uma metodologia eficaz para ajustar as diversas medidas, de modo que cada atividade possa ser uma base lógica para a subsequente. O *backcasting* é diferente da estratégia de previsão que é aplicada com maior freqüência, neste caso, deve-se iniciar o planejamento a partir da situação existente no momento, projetando os problemas e as tendências existentes no momento, para chegar ao que é considerado como a solução realista do ponto de vista atual sobre o futuro (TNS, 2002).

O pensamento “*rio acima*” e o *backcasting* requerem princípios básicos. Com base nesse raciocínio, a Estrutura de Referência do TNS foi elaborada para proporcionar ao público em geral, à comunidade científica e às pessoas encarregadas de tomar decisões nas empresas e na política um modelo de pensamento que possibilite planejar e avaliar as atividades do ponto de vista da sustentabilidade.

A estrutura referida tem base alicerçada no diálogo, visando solucionar os problemas ocorridos quando na ocasião do planejamento estratégico e como princípios norteadores da fusão entre a ISO 14001, Pegada Ecológica, a Análise do Ciclo de Vida e Fator X com os programas de investimento estratégicos para empresas, Sistema de Gestão Ambiental (TNS, 2002, p. 271).

No Apêndice III (p. 271 - 293) podem ser observados os instrumentos e conceitos utilizados para alcançar o Desenvolvimento Sustentável dentro da Estrutura do The Natural Step (TNS) aplicados à gestão ambiental em corporações. O apêndice III apresenta um conjunto de idéias gerais para o planejamento da sustentabilidade, relacionando esse planejamento a instrumentos conhecidos para o desenvolvimento sustentável. Desta forma, pode-se entender que:

A estrutura de referência do TNS segue a princípios de como um sistema é constituído (princípios ecológicos e sociais) e contém os princípios para um resultado favorável para o sistema (sustentabilidade), assim como os princípios do processo para alcançar esse resultado (desenvolvimento sustentável) (TNS, 2002, p. 271).

Toda massa e energia do universo são conservadas. A energia pode ser convertida em formulários diferentes, contudo a quantidade total de energia em um sistema isolado permanece constante. Este princípio da conservação da matéria e a primeira Lei da Termodinâmica são úteis para compreender a Terra como um sistema. Quando a matéria é queimada não está destruída, mas está convertida em gases visíveis e invisíveis.

A primeira Lei da Termodinâmica é a lei de conservação de energia aplicada aos processos térmicos. Nela observamos a equivalência entre trabalho e calor. Este princípio pode ser enunciado a partir do conceito de energia interna. Esta pode ser entendida como a energia associada aos átomos e moléculas em seus movimentos e interações internas ao sistema.

A Segunda Lei da Termodinâmica afirma que a quantidade de trabalho útil que se pode obter a partir da energia do universo está constantemente diminuindo (PAULI, 2004).

A Estrutura de Referência do TNS encontra consistência nos três componentes: o funil, uma metáfora para a consciência do problema global da não sustentabilidade, o declínio da capacidade da ecosfera de sustentar as nossas economias e a própria vida. De acordo com o Dr. Karl-Henrik Robert;

Por violar as condições sistemáticas é que a sociedade causa o estreitamento das paredes do funil. [...] Por causa da complexidade e do fato de as concentrações seguras para a acumulação de substâncias serem extremamente difíceis de prever, e por causa da longa demora entre os mecanismos causais “rio acima” da sociedade (por exemplo, produção de CFCs (Clorofluorcarbonetos) e o aparecimento “rio acima” de sintomas bem definidos (por exemplo, efeitos negativos do aumento da radiação ultravioleta), é essencial aplicar as condições sistemáticas para nortear as nossas decisões, focalizando a atenção rio acima nas cadeias de causa-efeito. (TNS, 2002, p. 276).

Na prática, isso significa que devemos considerar como de alta prioridade as perguntas do tipo: “Estamos introduzindo substâncias persistentes estranhas à natureza no curso das

atividades econômicas da nossa empresa?”, ao mesmo tempo em que nós perguntamos sobre: “Estamos emitindo substâncias que são bioacumulativas e/ou ecotóxicas?”.

Segundo Leff (2001, p. 52) “o potencial de formação de biomassa através da fotossíntese pode converter-se na base de um paradigma alternativo de produção”. A produtividade primária líquida dos ecossistemas tropicais pode alcançar colheitas anuais sustentáveis de até 10% em formação de nova biomassa. Neste sentido, entende-se que cada vez mais pessoas na Terra contribuem para o efeito de funil; *per capita* as paredes do funil fecham ainda mais. Essa metáfora também é usada para explicar o benefício resultante de evitar as paredes do funil e promover atividades para sua abertura. Para o Dr. Karl-Henrik Robert,

As empresas e os políticos contribuem para o estreitamento do funil em relação às nossas condições de saúde, bem-estar e prosperidade. As paredes do funil surgem como os custos cada vez mais altos para administração do lixo, impostos, seguros, reservas, empréstimos, perda de credibilidade no mercado, e perda de participação no mercado em relação aos demais que estejam habilmente considerando esses aspectos no seu planejamento para o futuro (TNS, 2002, p. 276).

As condições básicas para a sustentabilidade no sistema ecossfera e sociedade indicam que para atingir a abertura do funil, existe a necessidade de cumprir o estabelecido nas condições sistemáticas. As três primeiras condições foram desenvolvidas como mecanismos funcionalmente diferentes para a não-sustentabilidade ecológica e a quarta condição está fundamentada na condição básica com relação ao nosso uso dos recursos na sociedade, para possibilitar a satisfação das outras três condições (TNS, 2002).

Para o Dr. Karl-Henrik Robert, a abordagem passo a passo, significa fazer perguntas “rio acima” pertinentes, com respeito às condições sistemáticas. Essas atividades diminuem a nossa dependência da contribuição para a violação atual das condições sistemáticas pela sociedade por razões como:

(a) as nossas demandas de combustíveis fossem e do uso dissipativo de metais (condições sistemáticas 1 e 4); (b) o nosso uso de compostos antinaturais persistentes (condição sistemática 2); (c) qualquer atividade que viole fisicamente a vitalidade dos ecossistemas (condição sistemática 3); e (d) desperdiçando recursos, utilizando métodos mais sofisticados para atender às necessidades humanas (condição sistemática 4). [...] Um exemplo de um beco sem saída seria investir pesadamente no desenvolvimento de motores com maior eficiência energética (condição sistemática 4), negligenciando a oportunidade de desenvolver uma nova tecnologia para usuários de outro tipo de energia além dos combustíveis fósseis (condição sistemática 1) (TNS, 2002, p. 277).

Convém saber que as paredes do funil representam os dispêndios dos impostos, seguros, reservas, empréstimos, administração do lixo, perda de credibilidade no mercado e perda de participação no mercado em relação aos demais que estejam habilmente considerando esses aspectos no seu planejamento para o futuro.

As paredes do funil que se afilam representam uma metáfora para a diminuição de recursos e a diminuição em capacidade da ecosfera. O conjunto de idéias apresenta 04 condições sistemáticas para a sustentabilidade no sistema ecosfera/sociedade.

Portanto, se faz necessário que se entenda e discuta as condições do sistema para sustentabilidade; faça uma análise e discuta a situação presente; crie uma visão da situação futura; especificando um programa de ações, visando alcançar uma situação real.

Comparando as 04 condições sistemáticas com uma linha de transporte aéreo, temos: vôos suficientemente freqüentes com chegada no destino certo; com segurança satisfatória e na hora marcada. Portanto, pode-se entender que:

A elaboração de um programa de atividades por meio do *backcasting* surge a partir dos resultados definidos para os problemas atuais, seguidos pela “metrificação”, com diversos conceitos para medir e monitorar as atividades. A maioria dos conceitos e instrumentos para o desenvolvimento sustentável funciona como metrificação, por exemplo: a Análise de Ciclo de Vida, a Pegada Ecológica e o Fator X. O Sistema de Gestão Ambiental, como o ISO 14001 ou o Sistema de Ecogestão e Auditoria instituído pelo Planejamento Europeu, é um meio de comunicação administrativo que organiza sistematicamente os resultados, as atividades e as metrificações específicos de uma empresa com a estrutura de referência geral para a sustentabilidade (THE NATURAL STEP, 2002, p. 271 - 272).

O fechamento do funil representa que os recursos de subsistência à vida estão decaindo (A), enquanto a demanda por recursos está crescendo, a sociedade está violando as condições do sistema, os desperdícios estão acumulando continuamente e os recursos estão diminuindo (B).

Podemos visualizar o desenvolvimento de não-sustentabilidade entrando profundamente em um funil no qual o espaço fica estreito. As paredes do funil que se afilam representam uma metáfora para a diminuição de recursos e a diminuição em capacidades da ecosfera.

## 2.7 Agenda 21

O desenvolvimento sustentável é definido pela CMMAD<sup>73</sup>, no *Relatório Brundtland*, “aquele que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras em satisfazerem suas próprias necessidades”, pode também, ser empregado com o significado de “melhorar a qualidade de vida humana dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas” (CEURB, 2007, p. 1).

A Agenda 21 Global é o principal resultado da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável que ocorreu no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, em 1992, figurando como compromisso assumido pelos 170 países participantes desta Conferência, com negociações que resultaram em 230 Tratados Ambientais. Os objetivos do encontro foram: a) Examinar a situação global; b) Recomendar medidas de proteção ambiental; c) Identificar estratégias para o protocolo do Desenvolvimento Sustentável.

Os resultados alcançados foram os seguintes: a) Articulação de vários tratados, acordos e convenções; apresentação à sociedade humana da Agenda 21; b) Mobilização internacional da sociedade em torno da temática ambiental.

Dias (2002a, p. 62) define a Agenda 21 como: “um plano de ação para o século XXI visando a sustentabilidade da vida na Terra”. Na visão do autor, “trata-se de uma carta de compromissos com o Ambiente, constituindo-se em uma estratégia de sobrevivência para a humanidade”. Também convém ressaltar que:

O documento “Cidades Sustentáveis” (MMA, 2000) elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com diversos atores do governo e da sociedade civil, sintetiza os debates em torno dos subsídios para elaboração da Agenda 21 Brasileira no que concerne à incorporação da dimensão ambiental nas políticas urbanas vigentes, como um dos seis temas centrais destacados no processo: Agricultura sustentável; Cidades Sustentáveis; Infra-estrutura e Integração Regional; Gestão dos Recursos Naturais; Redução das Desigualdades Sociais e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável (CEURB, 2007, p. 1).

A Agenda 21 está dividida em 04 seções, com 40 capítulos, onde são definidas também as áreas prioritárias de ação. Na Primeira Seção, os 07 capítulos se referem às dimensões sociais e econômicas, tratando da relação entre meio ambiente e pobreza. Nesta Seção foram abordadas as necessidades de mudanças, quanto: aos padrões de consumo; à promoção do desenvolvimento

---

<sup>73</sup> CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

de assentamentos humanos sustentáveis; à integração do meio ambiente e do desenvolvimento nos processos decisórios dos governos; à implementação integrada de programas ambientais e de desenvolvimento no nível local, levando-se em conta os fatores e tendências demográficas; à proteção e à promoção da saúde humana, e ao combate à pobreza. Consagrando a noção de que não é possível separar a questão ambiental da social e econômica; destaca-se também, a necessidade de discutir e de propor planos nacionais e locais, que envolvam as questões sócio-econômicas do desenvolvimento sustentável, como a cooperação internacional, o padrão de consumo, as populações e os aspectos relacionados à saúde (MMA, 2002).

A Segunda Seção contempla 14 capítulos que abordam a conservação e o gerenciamento dos recursos para o desenvolvimento, indicando as formas apropriadas quanto ao uso dos recursos naturais, abrangendo: a proteção da atmosfera; a abordagem integrada do planejamento e do gerenciamento dos recursos naturais; destacando os cuidados com os recursos florestais, o combate ao desmatamento, à promoção da agricultura sustentável e o desenvolvimento sustentável; a conservação da biodiversidade; a proteção dos oceanos e dos recursos hídricos; o manejo ambientalmente saudável da biotecnologia; a gestão responsável das substâncias químicas e tóxicas; e, o manejo dos resíduos sólidos e de questões relacionadas aos esgotos (MMA, 2002).

Com 09 capítulos segue a Terceira Seção que apresenta as diferentes modalidades de apoio aos grupos sociais organizados, que colaboram em alcançar o desenvolvimento sustentável. Ao longo desta seção foram destacadas: as iniciativas das autoridades locais; o fortalecimento do papel das Organizações Não Governamentais; e a participação das mulheres, das crianças, dos jovens, das populações indígenas, dos trabalhadores, dos sindicatos e dos empresários na promoção do desenvolvimento sustentável. Esta Seção ressalta a gestão ambiental e social, a necessidade e importância da participação de todos os segmentos da sociedade na governabilidade sustentável. Constam também referências sobre a participação e a organização da sociedade civil, como uma das formas de se reverter a pobreza e a destruição do meio ambiente para alcançar o modelo de desenvolvimento sustentável.

Os meios de implementação da Agenda 21 Global são apresentados na Quarta Seção, que traz orientações quanto aos recursos e mecanismos de financiamento para a sua construção. A quarta Seção contempla também o papel institucional, voltado para viabilizar as políticas de desenvolvimento sustentado, como a transferência de tecnologia e da educação, o treinamento e a

circulação das informações necessárias para alinhar o processo de tomada de decisão. Abrangendo as mais variadas áreas, como saúde, educação, meio ambiente, saneamento, habitação e assistência social. O documento fornece também opções para o combate à degradação do solo, do ar e da água, além da conservação das florestas e da biodiversidade. Refere-se aos problemas relacionados à pobreza, ao consumo excessivo, às questões de saúde e educação, tanto no meio urbano quanto no rural. Define também o papel dos atores sociais envolvidos nas ações propostas em seus diversos segmentos, do setor empresarial, dos sindicatos, cientistas, professores, povos indígenas, das crianças, dos jovens e das mulheres (MMA, 2002).

Neste contexto, a definição de Agenda 21 foi relatada pelo Ministério de Meio Ambiente: “é um plano de ação estratégica, que culmina em um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica”. Trata-se de uma decisão consensual extraída de um documento de quarenta capítulos, para o qual contribuíram governos e instituições da sociedade civil de 170 países, envolvidos, por dois anos, em um processo preparatório que culminou com a realização da CNUMAD<sup>74</sup>, em 1992, no Rio de Janeiro, conhecida por ECO-92 (CPDS, 2002).

O Capítulo VI - Artigo 225 da Constituição Federal do Brasil consta que todos os seres vivos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras. A Agenda 21 é o principal documento da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, que foi realizada em 1992 e ficou conhecida como Eco 92, sendo a mais importante conferência organizada pela ONU (Organização das Nações Unidas) em todos os tempos e foi assinada por 170 países, inclusive o Brasil.

Em 10 de outubro de 2002, 170 representantes da sociedade organizada catarinense, reunidos no 1º Seminário Estadual, aprovaram o Documento Preliminar da Agenda 21 Catarinense. Este documento preliminar compõe a síntese de 1.600 propostas e estratégias obtidas em 10 Seminários Regionais, realizados entre os dias 07 de fevereiro a 18 de julho de 2002, nas Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, com a presença de mais de 1.200 participantes. Deste processo de discussão da Agenda 21 Catarinense, houve a participação de 215 entidades e instituições da sociedade catarinense (SDS, 2002).

---

<sup>74</sup> CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

### 2.7.1 Agenda 21 no contexto brasileiro

A Agenda 21 Brasileira tem por objetivo instituir um modelo de desenvolvimento sustentável a partir da avaliação das potencialidades e vulnerabilidades do país, determinando estratégias e linhas de ação cooperadas ou partilhadas entre a sociedade civil e o setor público, bem como contribuir para a construção e a projeção de um novo paradigma de desenvolvimento para o país. Esse desafio só pode ser alcançado se, e somente se, trabalhado em etapas.

A primeira está em curso e diz respeito ao processo de elaboração da Agenda 21; adotando a metodologia participativa, na qual a parceria entre governo, setor produtivo e sociedade civil é a palavra-chave.

A segunda etapa está prevista para colocar em prática as ações e recomendações inseridas no processo de elaboração da agenda, mediante o estabelecimento de políticas públicas compatíveis com o desenvolvimento sustentável. O exercício dos conceitos pactuados entre todos os atores é, portanto, o indicador necessário para garantir a sustentabilidade dos resultados. Por ocasião da construção da Agenda 21 Brasil, o então Presidente da República, Excelentíssimo Senhor Fernando Henrique Cardoso, pronunciou o seguinte:

O maior desafio da Agenda 21 Brasileira é internalizar nas políticas públicas do país os valores e princípios do desenvolvimento sustentável. Esta é uma meta a ser atingida no mais breve prazo possível. A chave do sucesso da Agenda 21 Brasileira reside na coresponsabilidade, solidariedade e integração desenvolvidas por toda a sociedade ao longo de sua construção. O próximo desafio é implementá-la, para que o Brasil alcance novo padrão civilizatório em um contexto mundial de profundas transformações. (AGENDA 21, 1997, p. 3).

O processo de construção da Agenda 21 Brasil foi instaurado por intermédio do Decreto Presidencial de 26/02/1997, com a Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável. O grupo de trabalho era composto por representantes do Governo Federal e dos diversos setores da sociedade, que tinha como objetivo definir a metodologia a ser utilizada na elaboração da Agenda 21 Brasil. A construção da Agenda 21 Brasil – Base para Discussão teve início com a definição de seis temas, englobando as questões nacionais e o desenvolvimento sustentável. Na seqüência realizou-se, então, um processo de consulta junto à população, incluindo os debates nas seguintes fases: (1) a consulta temática, em 1999; (2) a consulta aos Estados da Federação, em 2000; (3) os encontros regionais, em 2001 e ao final desses debates, o processo de construção da Agenda 21 Brasil foi concluído, em 16/07/2002.

Identificadas às barreiras, o Governo Federal assumiu o compromisso de colocar em prática a execução do projeto Agenda 21 Brasil, que passou a vigorar por intermédio do Decreto Lei nº. 1.160 de 21/6/94 e implementada em 26/2/97 com a Comissão Interministerial de Desenvolvimento Sustentável - CIDES, ligada ao Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA. O principal objetivo era “assessorar o Presidente da República na tomada de decisões sobre as estratégias e políticas necessárias ao desenvolvimento sustentável, em acordo com o que preconiza a Agenda 21” (MMA, 2002).

Em junho do ano 2000, o documento “Agenda 21 Brasil - Base para Discussão”, foi apresentado ao Presidente da República, iniciando-se a etapa de recebimento das emendas e as sugestões que foram fundamentadas a partir das consultas aos Estados. De junho de 2000 a maio de 2001, foram realizados 26 debates, nos 27 Estados brasileiros. Os eventos estaduais tinham como objetivos, ampliar as discussões sobre as propostas contidas no documento “Agenda 21 Brasil - Bases para Discussão”, conhecer a visão dos Estados com referência ao desenvolvimento sustentável e afirmar os compromissos assumidos entre os diferentes setores da sociedade com as estratégias definidas na Agenda (CPDS, 2002). O período compreendido entre junho e outubro de 2001 foi marcado pela:

Consolidação dos consensos que visava explicar as prioridades das propostas específicas e das eventuais faltas de senso comum em cada uma das cinco regiões do país, a partir da perspectiva regional com base nas emendas apresentadas na etapa anterior (BORN, 2002, p. 85).

Dos debates estaduais renderam 5.839 emendas propostas por todos os segmentos, sendo que os eventos realizados contaram com a participação de aproximadamente 3.900 pessoas. Segundo o documento final da Agenda 21 Brasil, o tema que recebeu maior número de propostas foi à agricultura sustentável com (32%), seguida por gestão dos recursos naturais com (21%), infra-estrutura e integração regional com (14%), redução das desigualdades sociais com (12%), ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável com (11%) e cidades sustentáveis com (10%). Três mil e novecentos representantes de instituições governamentais, civis e do setor produtivo participaram dos debates estaduais realizados, sendo que: 7% representaram à região Sul; 18% a região Norte; 39% a região Nordeste; 20% a região Sudeste e 15% a região Centro-Oeste (CPDS, 2002).

Os debates regionais contaram com a participação dos representantes dos governos estaduais e municipais, empresas, líderes religiosos, estabelecimentos de Ensino Fundamental, Médio e Universitário, ONGS, Câmara de Diretores Lojistas, organizações de fomento, como a Caixa Econômica Federal, o Banco da Amazônia, o Banco do Nordeste e o Banco do Brasil, que se engajaram no processo de discussão pública da Agenda 21 regionais. Em 17 de julho de 2002, foi lançada pelo Presidente da República a Agenda 21 Brasil, composta por dois documentos: a “Agenda 21 Brasil – Ações Prioritárias”, que estabelece o rumo da construção da sustentabilidade no Brasil e “Agenda 21 Brasil - Resultado da Consulta Nacional”, fruto das discussões estaduais ao longo de 04 (quatro) anos. Em âmbito regional, a Agenda 21 tem como principal objetivo a abordagem de um espaço geográfico, visando planejar a gestão ambiental. Para tal finalidade, pode ser considerada uma bacia hidrográfica que envolve diversos Municípios ou Estados; as regiões metropolitanas; as regiões conturbadas e as regiões com similaridades industriais, comerciais, agrícolas e de turismo. A Agenda 21 regional permite agregar valores à região envolvida, que seja objeto dessa Agenda 21, mostrando a responsabilidade de cada território na atuação a favor do bem comum (MMA, 2002).

Os Governos Estaduais são os principais responsáveis pelo progresso do processo de construção da Agenda 21 Estadual. O objetivo da Agenda 21 Estadual é incorporar nas políticas de governo estadual, as ações estratégicas nas esferas de Governo e da sociedade que atendam às diretrizes da Agenda 21 Global, buscando o consenso voltado para um novo padrão de desenvolvimento do Estado (MMA, 2002).

O processo de discussão da Agenda 21 Catarinense contou com a participação de 215 (duzentos e quinze) entidades e instituições da sociedade catarinense. Na fase preliminar foram confeccionados 5.000 (cinco mil) exemplares do documento que foram distribuídos por todo o território catarinense. No final do ano de 2003, realizou-se o processo de sistematização e adequação de todas as contribuições objetivando a obtenção do documento final. Em março de 2004, o documento com seu texto final foi reproduzido e difundido no âmbito dos municípios, através da sociedade organizada, com o propósito de discutir a elaboração e execução dos trabalhos visando construção da Agenda 21 Local, ou seja, de cada município catarinense.

O processo de construção da Agenda 21 do Estado de Santa Catarina foi instalado em 2002, no dia mundial do meio ambiente, quando o governador e dezesseis entidades civis e empresariais catarinenses assinaram um Protocolo de Intenções. Posteriormente, um decreto

governamental criou a Comissão Executiva, composta por 34 instituições representando o setor governamental, o setor privado e o terceiro setor (MMA, 2002).

O processo de construção da Agenda 21 do Estado de Santa Catarina, contou com a participação de 120 organizações, dentre as quais estão as não-governamentais, os organismos da administração direta e indireta do governo estadual, as universidades, as prefeituras municipais, a Federação das Indústrias e a Federação das Associações Comerciais e Industriais do Estado de Santa Catarina. Neste processo, foram realizados os Seminários Regionais em cada uma das 10 bacias hidrográficas do Estado, com a participação significativa da população (MMA, 2002).

O Documento Preliminar da Agenda 21 Catarinense foi aprovado em 10 de outubro de 2002, ocasião em que 170 (cento e setenta) representantes da sociedade organizada catarinense, reuniram-se no 1º Seminário Estadual pro Agenda 21. O documento preliminar constava de 1.600 (mil e seiscentas) sínteses das propostas obtidas em 10 (dez) Seminários Regionais, realizados no período compreendido entre 07 de fevereiro e 18 de julho de 2002, nas Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, com a presença de mais de 1.200 (mil e duzentos) participantes (SDS, 2002).

Na dependência do contexto político de cada estado brasileiro e do nível de organização da população local, as iniciativas que envolvem o processo de construção das Agendas 21 ocorreram de maneira diversificada em cada localidade. Born (2002) esclarece que dentre os 5.507 municípios brasileiros (IBGE, 2002), menos de 20% desenvolveram ou iniciaram os processos identificados por Agenda 21 ou denominados de processo DLIS<sup>75</sup>. A necessidade de elaboração da Agenda 21 Local é reforçada na própria Agenda 21 Global, onde no capítulo 28 é enfatizado o importante papel que os governos locais têm na execução da política municipal, voltada ao desenvolvimento sustentável:

Levando em consideração que muitos dos problemas e soluções tratados na Agenda 21 têm suas raízes nas atividades locais, necessário se faz à participação e cooperação das autoridades que será um fator determinante para alcançar os objetivos. As autoridades locais constroem, operam e mantêm a infra-estrutura econômica, social e ambiental, supervisionam os processos de planejamento, estabelecem as políticas e regulamentações ambientais locais e contribuem para a implementação de políticas públicas ambientais nacionais e subnacionais. Tratando-se de um nível de governo instalado próximo da população, este desempenha papel essencial na educação ambiental, mobilização e resposta ao público, em favor de um desenvolvimento sustentável (SMA, 2002, Capítulo 28.1 – Bases para Ação).

---

<sup>75</sup> DLIS - Desenvolvimento Local Integrado e Sustentável

A proposta de elaboração da Agenda 21 Local partiu da Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente do município de Joinville, como parte de seu programa de trabalho. Para que o desenvolvimento dos trabalhos de elaboração do documento pudesse contar com a participação da comunidade, considerando o prazo inicialmente fixado em doze meses, foi constituída a Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Municipal, através do Decreto Municipal nº. 8063 de 01 de abril de 1997, complementado pelo Decreto Municipal nº. 8251 de 29 de agosto de 1997 (SMAMA, 1998).

A Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Municipal foi constituída por representantes de 34 entidades que representavam os seguintes seguimentos da comunidade: 12 entidades governamentais municipais; 05 pertencentes ao estado; 04 federais; 05 do setor educacional; 04 do setor empresarial e 04 Organizações Não Governamentais (SMAMA, 1998). A condução dos trabalhos foi orientada a partir de um regimento que foi administrado e aprovado pelos próprios integrantes da comissão. A Agenda 21 Joinville (1998, p. 31) menciona que a participação na elaboração do documento em pauta não ficou restrita, aos membros indicados nos Decretos nº 8063/01/04/97 e 8251/29/08/97. As reuniões foram abertas à participação dos grupos de trabalho da comunidade, facultando-lhes o direito de manifestar-se sobre as propostas apresentadas e/ou apresentar proposições e fazer inferências. O processo de construção da Agenda 21 Municipal foi constituído por 05 fases:

- a) Definição dos temas;
- b) Elaboração dos diagnósticos;
- c) Formulação das propostas;
- d) Definição dos meios de desempenho;
- e) Estágio de implantação.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo serão apresentadas as características da pesquisa, o seu contexto (população e amostra), os procedimentos de coleta e análise de dados e a metodologia da ferramenta *Ecological Footprint Method*.

Os procedimentos metodológicos delineados para a investigação proposta foram:

- a) Sistematização da metodologia de cálculo utilizada pelos autores Wackernagel e Rees (1996), para mensurar as atividades antrópicas no meio natural, nos níveis de abrangência individual, local, estadual, regional ou nacional;
- b) Apresentação de estudo de caso, dentro do contexto em que a preocupação está em mostrar as diferentes aplicações da ferramenta em estudo;
- c) Comparação e interpretação de dados obtidos em estudos realizados com objetivo de avaliar o potencial do *Ecological Footprint Method* enquanto indicador de sustentabilidade.

Por se tratar de uma pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa, que permite a utilização de vários métodos e também por contemplar as noções fundamentais que o *Ecological Footprint Method* exige, foi utilizado, como método de trabalho o estudo de caso.

De acordo com Yin (2001, p. 19), “o estudo de caso é apenas uma das muitas maneiras de se fazer pesquisa em ciências sociais”. Experimentos, levantamentos, pesquisas históricas e análise de informações em arquivos como em estudos da economia são alguns exemplos de outras maneiras de se realizar pesquisa. Podemos também compreender que nesta linha: "o estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente”.

Para Marconi e Lakatos (2005, p. 83), a escolha do método baseia-se, principalmente, em dois motivos que estão relacionados com a natureza do objeto a que se aplica e ao objetivo que se tem em vista. No entanto, as autoras destacam que:

O método é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando nas decisões do pesquisador.

Nas palavras de Fachin (1993, p. 29), "método é um plano de ação, formado por um conjunto de etapas ordenadamente dispostas, destinadas a realizar e antecipar uma atividade na busca de uma realidade".

### 3.1 Caracterização da Pesquisa

Para Marconi e Lakatos (2005, p. 157), a pesquisa é um “procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento”. Portanto, a pesquisa é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais, contribuindo-se, desta forma, para com o avanço da produção científica. Neste contexto, Baffi (2005) entende que:

Uma das preocupações básicas dos pesquisadores relacionada com as questões metodológicas de suas pesquisas é a explicação sobre as características específicas dos procedimentos adequados para a realização da pesquisa proposta (BAFFI, 2005, p. 01).

Com isso, a autora reafirma a necessidade de clareza quanto aos procedimentos metodológicos e os caminhos por onde um pesquisador deve trilhar, conduzindo os estudos com passos cadenciados, buscando de forma segura, resultados confiáveis e, conseqüentemente, contribuidores para com o avanço da ciência. Neste contexto, a presente pesquisa pode ser classificada como uma prática exploratória de caráter quantitativo e qualitativo descritivo, uma vez que enquanto descritiva pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade e exploratória porque visa levantar questões e hipóteses para futuros estudos.

Godoy (1995, p. 62) também compreende que a metodologia da pesquisa qualitativa apresenta diferenças quanto ao método, à forma e os objetivos. Sobre a abordagem qualitativa e quantitativa a mesma autora lembra que a manipulação de dados, como critério na busca de informações, requer cuidados, entendendo-se que neste exercício os caminhos podem seguir direções próprias e por isso contribuem nos fazendo entender que:

Em linhas gerais, num estudo quantitativo o pesquisador conduz seu trabalho a partir de um plano estabelecido *a priori*, com hipóteses claramente especificadas e variáveis operacionalmente definidas. Preocupa-se com a medição objetiva e a quantificação dos resultados. Busca a precisão, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim uma margem de segurança em relação às inferências obtidas. De maneira inversa, a pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995, p. 58).

De acordo com Cervo e Bervian (1996 apud ANDRADE, 2006, p. 72), a pesquisa de natureza descritiva “procura observar, registrar, analisar e correlacionar fenômenos sem a sua manipulação”. Segundo Marconi e Lakatos (2005, p. 189) a metodologia quantitativa descritiva consiste em:

Investigações de pesquisa empírica cuja principal finalidade é a análise das características dos dados ou fenômenos, a avaliação de programas e isolamento de variáveis principais ou chave [...]. Os estudos de avaliação de programa – consistem nos estudos quantitativos descritivos que dizem respeito à procura dos efeitos e resultados de todo um programa ou método específico de atividades de serviços ou auxílio que podem dizer respeito à grande variedade de objetivos, relativos à educação, saúde e outros.

Yin (2001, p. 24) compreende que há cinco estratégias de pesquisa: “experimento, levantamento, análise de arquivos, pesquisa histórica e estudo de caso”. Neste estudo, das estratégias apontadas por Yin (2001), a adotada foi o levantamento porque, segundo o autor, não exige controle sobre eventos comportamentais e está focalizada em acontecimentos contemporâneos. Na visão deste autor, o formato da questão de pesquisa envolvendo questionamentos pode ser representado pela série: “quem”, “o que”, “onde”, “como” e “por que”. O autor afirma ainda que: “essa estratégia é vantajosa quando o objetivo da pesquisa for descrever a incidência ou a predominância de um fenômeno ou quando ele for previsível sobre certos resultados”. Também destacamos sobre as características que configuram uma pesquisa qualitativa pelo fato de que na estrutura metodológica deste estudo as mesmas serão possíveis de se visualizar.

### 3.2 Coleta de dados

A coleta de dados pertence a uma das fases de maior relevância dentro do contexto da pesquisa. Nesta etapa foram aplicados os questionários e realizadas as entrevistas, com objetivo de levantar todas as informações necessárias para análise e conclusão do trabalho de pesquisa. Os dados foram coletados com a intenção de mostrar a real situação do nível de sustentabilidade ambiental do município de Joinville. A manipulação das informações foi realizada com a utilização da metodologia desenvolvida por Wackernagel e Rees (1996), cujo resultado final encontrado foi o *Ecological Footprint Method* da região estudada.

Na metodologia de Yin (2001, p. 107), as fontes de evidências para coleta de dados são: a) Documentação; b) Registros em arquivos; c) Entrevistas; d) Observação direta; e) Observação participante; f) Artefatos físicos.

O autor observa também que existem três princípios para a coleta de dados, que são importantes para as seis fontes de evidências e que podem ajudar o pesquisador frente ao problema de estabelecer a validade interna do construto e a confiabilidade do estudo de caso.

Segundo Yin (2001, p.119), os três princípios para coleta de dados são os seguintes: a) Utilizar várias fontes de evidência; b) Criar um banco de dados para o estudo de caso; c) Manter o encadeamento de evidências.

A coleta de dados e a amostragem são intencionais e representativas, e sua utilização se justifica a partir do referencial teórico, na medida em que se considera essencialmente importante utilizar pessoas que tenham um grau adequado de conhecimento sobre o significado da sustentabilidade. A pesquisa bibliográfica foi realizada com objetivo de selecionar os principais sistemas de avaliação de sustentabilidade ambiental na perspectiva dos especialistas que atuam na área. As ferramentas foram selecionadas independentes das esferas e das dimensões da sustentabilidade em que atuam.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de coleta de dados primários e secundários. O contexto foi identificado por intermédio de entrevistas realizadas com profissionais pertencentes ao quadro de funcionários público Federal, Estadual, Municipal, prestadores de serviço nas Organizações Não Governamentais e com os funcionários do setor ambientalista das empresas e indústrias de cunho privado. Pelo motivo das entrevistas terem sido dirigidas, o principal objetivo foi identificar qual a linha de pensamento das organizações em relação aos investimentos que a administração pública municipal vem realizando em favor do meio ambiente.

Marconi e Lakatos (2005, p. 168), quanto aos recursos metodológicos, abordam que: “após a coleta dos dados, realizada de acordo com os procedimentos indicados anteriormente, eles são elaborados e classificados de forma sistemática”.

Antes da análise e interpretação, os dados / informações devem passar pela seguinte triagem: a) Seleção: é o exame minucioso dos dados, é uma verificação crítica; b) Classificação: é a técnica operacional utilizada para categorizar os dados que se relacionam; c) Tabulação: é a disposição dos dados em tabelas, possibilitando maior facilidade na verificação das inter-relações entre eles.

Os dados devem ser classificados pela divisão em subgrupos e reunidos de modo que as hipóteses possam ser comprovadas ou refutadas. Destacamos que os dados coletados em fontes primárias e secundárias foram extraídos por intermédio de levantamento bibliográfico e documental (físico e eletrônico), bem como por entrevistas semi-estruturadas que envolveu quatro categorias organizacionais: a) Organizações Governamentais; b) Organizações Não Governamentais; c) Organizações do Setor Industrial; d) Organizações do Setor de Ensino de terceiro grau. As organizações governamentais participantes deste estudo que disponibilizaram dados referentes aos quatro indicadores (consumo de água, de energia elétrica, de combustíveis e geração de resíduos sólidos) foram:

AMAE – Agencia Municipal de Água e Esgoto;

CEASA – Central de Abastecimento Agrícola;

CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento;

CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A;

CFJ – Central Funerária de Joinville;

CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina;

DEINFRA – Departamento Estadual de Infra-estrutura;

DETRAN – Departamento Estadual de Transito de Santa Catarina;

DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral;

EPAGRI – Empresa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

IPPUJ – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville;

MDV – Maternidade Darcy Vargas;

PMJ – Prefeitura Municipal de Joinville;

PPA – Policia de Proteção Ambiental;

PROCON – Proteção ao Consumidor;

SEDR – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional;

SFE – Secretaria da Fazenda Estadual;

SINDIPETRO – Sindicato dos Petroleiros;

SMS – Secretaria Municipal de Saúde – Vigilância Sanitária e Ambiental;

Entidades como a ACIJ e CDL foram importantes aliadas na identificação das empresas a serem pesquisadas.

Segundo Marconi e Lakatos (2005, p. 176) no levantamento de dados, como primeiro passo de qualquer pesquisa científica, a ocorrência pode se dar por: “pesquisa documental (ou de fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias)”. As autoras destacam ainda que: "na pesquisa documental a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias”, destacando também que a pesquisa bibliográfica ou de fonte secundária, pode ser compreendida quando tratar-se:

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico, etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e áudios-visuais: filmes e televisão.

Na visão de Marconi e Lakatos (2005), na investigação científica são empregadas várias modalidades de observação, que variam de acordo com as circunstâncias.

A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar (MARCONI; LAKATOS, 2005, p. 192).

Durante o período em que os dados foram levantados, houve momentos em que foi necessário agir com discrição, tendo em vista que o entrevistado desviava do tema, saindo do foco ambientalista. Estes momentos foram marcados pela observação e posterior descrição dos fatos e dados.

Sobre entrevista Marconi e Lakatos (2005, p. 197), escrevem que: “a entrevista é caracterizada por um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional”. De acordo com as autoras, a entrevista é um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social. Também no entendimento de Marconi e Lakatos (2005, p. 198), o pesquisador “deve recorrer à entrevista, sempre que existir a necessidade de colher informações que não são encontradas em registros ou fontes documentárias e que alguém esteja em condição de prover”.

Durante o desenvolvimento da pesquisa foram realizadas entrevistas não-estruturadas, por que: “o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada”. Assim, se utilizar a entrevista nesta modalidade, permite uma exploração

com maior abrangência não havendo rigidez no trato para com o objeto a ser investigado (MARCONI e LAKATOS, 2005, p. 192).

Com a finalidade de oferecer maior grau de confiança ao estudo, foram mantidos contatos com organizações governamentais, não governamentais, de ensino, do setor industrial, do comércio, da área de saúde, segurança pública e privada e, com as empresas prestadoras de serviços. O objetivo estava em agendar visitas para posterior realização de entrevistas com profissionais em atividade e que estão atuando nas respectivas organizações.

O propósito das entrevistas foi de levantarem dados e informações referentes à geração de resíduos, consumo de combustíveis, água e energia elétrica, com a pretensão de identificar um conjunto de indicadores de sustentabilidade ambiental com capacidade de auxiliar na mensuração do *Ecological Footprint Method*.

Com o auxílio da Tabela 10, foi possível identificar os setores da sociedade joinvilense que foram visitados com o propósito de agendar as entrevistas.

Tabela 10 – Setores da sociedade joinvilense que foram visitados

ORDEM	SETOR	QUANTIDADE	PERCENTUAL
01	Comercio	22	13,75%
02	Empresas Públicas	12	07,50%
03	Indústrias	38	23,75%
04	Segurança Privada	11	06,87%
05	Saúde Pública e Privada	09	05,63%
06	Prestação de Serviços	36	22,50%
07	Educação Pública e Privada	24	15,00%
08	ONGS	08	05,00%
09	Total	160	100,00%

Fonte: Elaborado pelo Mestrando

No primeiro contato realizado com as organizações foi efetuado o agendamento de uma visita. Na seqüência, foi redigida uma carta de apresentação, explicando os objetivos da pesquisa, com a garantia de que não seriam identificadas as organizações que forneceram os dados levantados. As cartas de apresentação e os questionários foram entregues, em mãos, no endereço de cada uma das empresas selecionadas, num total de 160 organizações.

As organizações visitadas foram selecionadas, respeitando os seguintes critérios: a) Ramo de atividade; b) Tempo de existência no mercado de trabalho; c) Número de funcionários.

Os profissionais entrevistados foram selecionados, respeitando os seguintes critérios: a) Cargo de ocupação no seio da organização ou empresa; b) Tempo de serviço prestado; c) Grau de instrução.

Das 160 organizações visitadas, 23,75% aceitaram gravar a fala; 55% optaram por responder um questionário; 18,75% devolveram o questionário com as respostas incompletas e 2,50% não aceitaram falar do assunto. Após a visita de cortesia e contato prévio com o profissional responsável pelo Sistema de Gestão Ambiental em cada empresa, foram agendados data e horário para realização da entrevista ou recolhimento do questionário respondido.

Na data prevista, houve o retorno exato de 17,50% dos questionários e 6,25% dos profissionais concederam entrevista, porém estes números não representavam a confiabilidade desejada para análise dos dados. Em função do número de questionários devolvidos não atender a expectativa para obter-se uma análise confiável, foi realizado novo contato com as empresas que ainda não haviam respondido o questionário ou concedido a entrevista, solicitando o atendimento e explicando a importância das idéias externadas para análise dos dados. Por fim, conseguiu-se retorno de 126 empresas, totalizando 78,75% de respostas.

### 3.3 A Metodologia do *Ecological Footprint Method*

Quatro anos após a difusão do trabalho realizado por Mathis Wackernagel e Willian Rees, o *Ecological Footprint Method* surgia em uma nova obra, desta vez com o título *Sharing Nature's Interest* (Interesse do Meio Ambiente Coletivo), escrita por Mathis Wackernagel, Craig Simmons e Nicky Chambers, que foi publicada no ano de 2000. Este novo trabalho traz em seu conteúdo modificações na metodologia para efetuar o cálculo do *Ecological Footprint Method*.

Com as mudanças ocorridas na metodologia, as instituições governamentais e não governamentais passaram a discutir a ampliação, colaborando com a divulgação do nome da ferramenta que passou a ser conhecida em todas as partes do mundo, recebendo o aval das instituições que passaram a reconhecê-la como um indicador para medir e comunicar a sustentabilidade ecológica do planeta (CHAMBERS *et al.*, 2000).

Ambos os livros trazem exemplos com ênfase à utilização do *Ecological Footprint Method* como indicador de sustentabilidade ecológica. O exemplo de maior expoente está no Relatório Planeta Vivo (2006), onde é realizada comparação do *Ecological Footprint Method* de

diferentes nações. A validade desta ferramenta, como indicador de sustentabilidade ecológica, pode ser certificada nos trabalhos que serão apresentados a seguir.

No ano de 2002, o professor Genebaldo Freire Dias desenvolveu uma pesquisa na qual foi efetuado o cálculo do *Ecological Footprint Method* Total e *per capita*, envolvendo a população total das cidades de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia, regiões urbanas do Distrito Federal, em torno da cidade de Brasília. Para realizar a mensuração da sustentabilidade ecológica da região, o autor utilizou os seguintes itens: papel, respiração, gasolina automotiva, carne bovina, gás liquefeito de petróleo, energia elétrica, água, resíduos sólidos, não considerando o ciclo de vida dos produtos.

No ano de 2002, na Universidade Federal de São Carlos, a mestranda Renata da Costa Pereira Jannes Cidin elaborou estudos visando à sistematização do *Ecological Footprint Method* como um instrumento de gestão. Neste trabalho a autora utilizou dados secundários, não fazendo uso de itens de consumo.

No ano de 2005, o professor Hans Michael Van Bellen da Universidade Federal de Santa Catarina realizou estudos buscando conhecer qual das ferramentas de mensuração da sustentabilidade era mais lembrada pelos especialistas. Neste estudo o *Ecological Footprint Method* foi eleito em primeiro lugar com 13,92% dos votos.

No ano de 2006, a mestranda Beatriz Bittencourt Andrade desenvolveu uma pesquisa na qual foram levantadas informações com ênfase no turismo e a sustentabilidade no município de Florianópolis, fazendo uso da metodologia do *Ecological Footprint Method*. Nesta pesquisa, a autora trabalhou com os seguintes itens: gasolina automotiva, geração de resíduos, energia elétrica e água.

O *Ecological Footprint Method* é uma ferramenta com princípios que consistem em “contabilizar os fluxos de matéria e energia existentes em um determinado sistema, convertendo-os de forma adequada em áreas produtivas de terra ou de água” (WACKERNAGEL; REES, 1996). Na visão de Dias (2002, p. 182) o *Ecological Footprint Method* “permite estabelecer de forma quantitativa um diagnóstico dos resultados das atividades humanas desenvolvidas junto ao socioecossistema e os custos em termos de apropriações de áreas naturais, para a manutenção do seu terrametabolismo”.

A Figura 03 traduz a dinâmica do sistema urbano inserido na dinâmica do ecossistema natural, onde as atividades executadas pelo homem exigem recursos do ambiente natural para a sua manutenção.

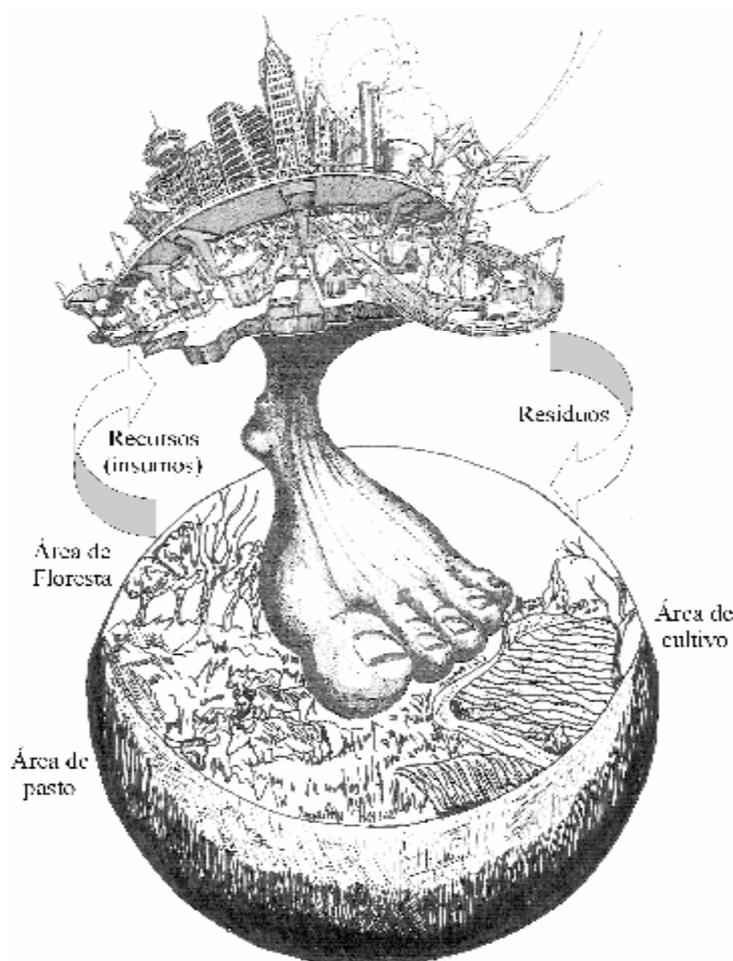


Figura 03 – Modelo de Rastro Ecológico  
Fonte: Adaptado de Wackernagel e Rees (1996, p. 12).

Chambers *et al.* (2001, p. 61) descrevem que o sistema é formado por vários tipos de terras e cada uma com distintas finalidades para atender às necessidades da população. Segundo os autores, essas terras são classificadas como área de cultivo, de pastagens e de florestas. Neste caso, pode-se entender que quanto maior o consumo de recursos naturais, maior é a geração de resíduos. No entanto, maior é o tamanho do rastro e maior é a demanda por áreas de terras para garantir a manutenção das atividades do homem sobre o meio natural.

### 3.3.1 Análise dos Dados

Na análise dos dados buscou-se apontar as convergências e divergências entre os indicadores de sustentabilidade existentes e realizar o cruzamento para construção de um quadro teórico sobre o tema, visando subsidiar a formulação de hipóteses ou questionamentos para pesquisas futuras; em relação ao controle de variáveis ela é *ex-post-facto*<sup>76</sup> pela impossibilidade de manipulação destes elementos; quanto ao propósito da pesquisa pode-se enquadrá-la como de levantamento, tendo-se em vista que o propósito estabelecido é conhecer o objeto, sem buscar relações causais em que no quesito dimensão de tempo, o trabalho apresenta um corte transversal e no item ambiente é uma pesquisa de campo (BLACK, 1999).

Para efeito deste estudo, as informações analisadas com o aplicativo da metodologia do *Ecological Footprint Method* sobre os seguintes itens: população, água, alimentos, energia, combustível e áreas bioprodutivas, considerando os doze meses do ano de 2005. A metodologia utilizada para o cálculo do *Ecological Footprint Method* de cada item exigiu a utilização de fatores de conversão, tendo em vista as unidades de medida de cada item. Wackernagel et al. (1996 *apud* ANDRADE, 2006, p. 39) apresentam dois fatores de conversão visando padronizar a produtividade<sup>77</sup> por hectares em unidades de áreas globais, quais sejam:

a) *Equivalence Factor* (fator de equivalência): este representa a produtividade média mundial de um determinado espaço ecológico bioprodutivo, dividido pela produtividade média mundial de todos os tipos de espaços ecológicos bioprodutivos. Fator de equivalência é o fator utilizado para fazer o cálculo da conversão da produtividade média mundial de um determinado espaço ecológico bioprodutivo.

A unidade de medida do fator de equivalência é denominada *Global Hectar (gha)*. Um *Global Hectar (gha)* tem o mesmo valor que um *hectare (ha)* com a mesma capacidade produtiva média dos 11,2 bilhões de hectares bioprodutivos na Terra.

Segundo os dados contidos no Relatório Planeta Vivo (2006), no ano de 2002 a biocapacidade da terra era de 11,2 bilhões de hectares globais, valor equivalente a um quarto da

---

<sup>76</sup> *EX-POS-FACTO* – define-se como uma investigação sistemática e empírica na qual o pesquisador não tem controle direto sobre as variáveis independentes, como: sexo, classe social, nível intelectual, preconceito, autoritarismo (GIL, 1999, p. 69).

<sup>77</sup> A palavra produtividade representa o potencial para alcançar a máxima produção agrícola em um determinado nível de espaço ecológico.

superfície do planeta, época em que a população global era de 6,2 bilhões de habitantes, gerando um espaço equivalente a 1,8 hectares globais por a pessoa.

De acordo com Wackernagel et al. (2005 *apud* Andrade, 2006, p. 40), na Tabela 11, são apresentados os fatores de equivalência referentes aos seguintes espaços ecológicos bioprodutivos:

Tabela 11 – Áreas produtivas e seus Fatores de Equivalência

Área Bioprodutiva	Fator de Equivalência
Área de Cultivo	2,10
Área de pasto	0,48
Área de floresta	1,37
Área de energia	1,37
Área marítima	0,36
Área construída	2,10

Fonte: Adaptado de Wackernagel et al. (2005, p. 12) *apud* Andrade (2006, p. 40).

b) *Yield Factor* (fator de produção): este descreve quanto um espaço ecológico bioprodutivo de um dado país é mais ou menos produtivo em referência à média mundial na mesma tipologia de espaço ecológico bioprodutivo. Na Tabela 12 são apresentados os fatores de conversão que serão utilizados com objetivo de transformar as unidades de valor

Tabela 12 – Fatores de Conversão

Fatores de Conversão		
1,5 libra	Corresponde a	1,0 kWh
1,0 libra	Corresponde a	0,45231 kg
1,0 hectare	Corresponde a	1,8 t / CO <sub>2</sub>
1,0 mega	Corresponde a	10 <sup>6</sup> = 1.000.000
1,0 kWh	Corresponde a	10 <sup>3</sup> = 1.000
1,0 libra / CO <sub>2</sub>	Corresponde a	1,95231 libras / CO <sub>2</sub>
1,0 libra / CO <sub>2</sub>	Corresponde a	2.204,62 kg / CO <sub>2</sub>
1,0 kwh / CO <sub>2</sub>	Corresponde a	0,4536 kg / CO <sub>2</sub>
1,0 alqueire	Corresponde a	24.000m <sup>2</sup>
1,0 hectare	Corresponde a	10.000m <sup>2</sup>
1,0 kWh	Corresponde a	0,003569624 Gj

Fonte: Adaptado de Andrade (2006 p. 39).

O fator de produção difere de um país para outro. Cada país tem seus próprios fatores de produção para cada tipologia de espaço bioprodutivo. O fator de produção é a razão entre a área produtiva de um país, utilizada na produção de todos os itens de uma determinada categoria, mensurada com a utilização de dados da produção nacional e a área que seria requerida caso os mesmos itens fossem produzidos com a média da produção mundial.

- c) Biocapacidade: a biocapacidade total de uma região é mensurada em global hectare (gha), envolvendo a somatória de todas as áreas bioprodutivas da região em estudo.

$$\text{Biocapacidade (gha)} = \text{área (ha)} \times \text{fator de equivalência (gha/ha)} \times \text{fator de produção}$$

Quadro 06 – Fórmula para encontrar o valor da Biocapacidade

Fonte: Adaptado de Andrade (2006, p. 46).

- d) Saldo Ecológico: o saldo ecológico é calculado comparando o *Ecological Footprint Method* das atividades realizadas pelo homem em uma região e a biocapacidade presente. O resultado final desta operação revela o total que o consumo humano está exigindo das fontes produtoras de recursos naturais.

Se o resultado do *Ecological Footprint Method* for maior que o valor da Biocapacidade, conclui-se que houve excesso na utilização dos recursos naturais, ou seja, os recursos produzidos pelas fontes naturais foram utilizados de tal forma, que a natureza não teve capacidade de repor a mesma quantidade em tempo hábil. Neste caso, ocorre o chamado *overshoot*, ou seja, a região é portadora de *Déficit Ecológico*. Caso contrário, se o resultado do *Ecological Footprint Method* for menor que a Biocapacidade, conclui-se que as áreas bioprodutivas conseguiram vencer a demanda existente.

$$\text{Saldo Ecológico (gha)} = \text{Ecological Footprint Method (gha)} - \text{Biocapacidade (gha)}$$

Quadro 07 – Fórmula para encontrar o valor do Saldo Ecológico

Fonte: Adaptado de Andrade (2006, p. 46).

A ilustração apresentada na figura 04 registra no item (a) um caso de Déficit Ecológico, onde o saldo ecológico é positivo e o *Ecological Footprint Method* é maior que a Biocapacidade e no item (b) Ausência de Déficit, tendo em vista que o Saldo Ecológico é negativo e o *Ecological Footprint Method* é menor que a Biocapacidade.

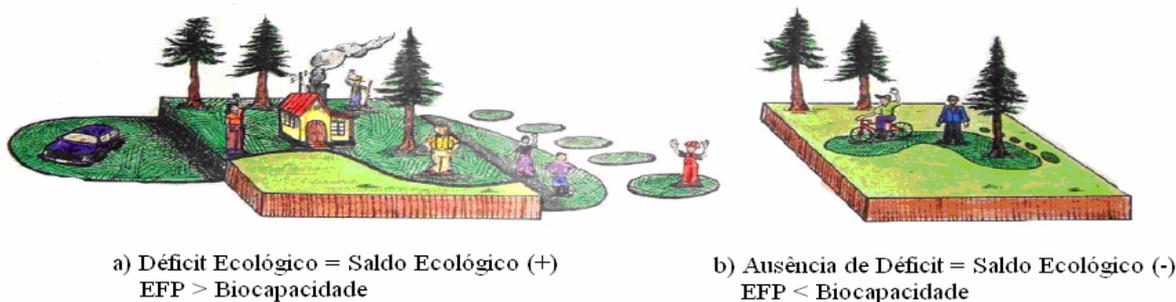


Figura 04 – Saldo Ecológico

Fonte: Adaptado de Wackernagel (2003) *apud* Andrade (2006, p. 47).

O cálculo da área apropriada pertencente a uma determinada população varia em função do número de itens escolhidos e a disponibilidade de informações referentes ao consumo. De acordo com Van Bellen (2005, p. 106 - 107) o cálculo do *Ecological Footprint Method* pode ser realizado em cinco etapas:

- a) Calcular “a média anual de consumo de itens particulares de dados agregados, nacionais ou regionais, dividindo o consumo total pelo tamanho da população”. Muitos desses dados estão disponíveis em tabelas estatísticas de governos ou de organizações não governamentais. Como exemplo o autor cita: “o consumo de energia, alimentação, florestas, produção, consumo, etc..”. O autor acrescenta que: “para algumas categorias pode-se estimar tanto a produção quanto o comércio, que é importante para correção do consumo doméstico decorrente dos processos de exportação e importação”.
- b) Realizar um levantamento, estimativa da área apropriada *per capita* para a produção de cada um dos principais itens de consumo. Na seqüência divide o consumo anual *per capita* (*kg/capita*) pela produtividade média anual (*kg/hectares*).
- c) Multiplicar a área estimada de cada item pelo respectivo fator de equivalência (*gha*) de cada área para obter o *Ecological Footprint Method* individual em unidades de hectares globais, resultado utilizado na comparação dos resultados do *Ecological Footprint Method Total* entre estados, regiões ou nações.
- d) Calcular a área do *Ecological Footprint Method* média por pessoa. Este valor é calculado adicionando as áreas apropriadas do ecossistema por item de consumo de bens, de serviço e geração de resíduos sólidos.
- e) Esta última etapa será contemplada com o cálculo da área total apropriada. O resultado desta etapa será alcançado multiplicando o resultado encontrado na etapa anterior, ou seja, no item (d) pelo tamanho da população de estudo.

A metodologia leva em consideração que todo e qualquer ser vivo existente na Terra, seja ele pertencente à fauna, flora ou à espécie humana e a realização de uma atividade, que pode ser a fabricação de um produto ou a prestação de um serviço, é um sistema aberto que para o seu desenvolvimento utiliza matéria e energia. A metodologia considera também que a matéria e a energia utilizadas para o desenvolvimento do sistema são oriundas das fontes naturais e que o sistema em questão é um produtor de resíduos, sendo que estes são devolvidos ao ecossistema natural que os absorve.

Ao escolher os itens de consumo para a composição do cálculo do *Ecological Footprint Method* o pesquisador deve considerar a demanda e a disponibilidade de informações referentes ao item. No parecer de Wackernagel e Rees (1996, p. 66 - 67), para o cálculo do *Ecological Footprint Method*, o pesquisador deve fazer uso dos principais itens de consumo pertencentes ao sistema estudado, ou seja, procurar trabalhar com itens que exercem maior pressão sobre as fontes produtoras de recursos naturais.

Os itens foram agrupados em cinco categorias: 1) Alimentação (vegetais e carnes); 2) Habitação (área construída – casas e apartamentos); 3) Transporte (público e privado); 4) Bens de consumo (papel, máquinas, roupas, entre outros); 5) Serviços (bancos, hospedagens, restaurantes, aeroportos, entre outros).

Na visão de Wackernagel e Rees (1996, p. 68), “os serviços pertencem ao grupo dos bens não materiais, mesmo assim, eles são sustentados por fluxos de matéria e energia”. Os autores entendem que os serviços “não podem fabricar produtos, mas possuem área construída, consomem energia e outros recursos para efetuar suas operações”.

Para Wackernagel e Rees (1996, p. 80 - 81), o cálculo para a transformação do montante de consumo de cada item em unidade de áreas, varia em função da tipologia do item. Neste caso os autores apresentam como exemplo o cálculo para estimar a quantidade de área necessária para atender ao consumo *per capita* de combustível fóssil de uma população. Para o referido cálculo os autores seguiram o seguinte roteiro:

- a) Foi dividido o consumo total de energia fóssil consumida em gigajoules (Gj) pela população total;
- b) O resultado encontrado no item (a) foi dividido pelo fator de conservação. O fator de conservação indica quanto de energia é produzido em um hectare por ano. O resultado representa o total de hectares *per capita* ao ano, necessário para o seqüestro de gás carbono emitido pelo consumo de energia. O resultado final representa o *Ecological Footprint Method per capita* em relação ao consumo de combustível fóssil;
- c) Nesta etapa ocorreu a padronização da unidade de área – *hectare (ha)* para *global hectare (gha)* – esta padronização ocorreu visando a necessidade de futuras comparações entre regiões.

O *Ecological Footprint Method* de um determinado sistema é compreendido como sendo a capacidade bioprodutiva que o referido sistema possui. A figura 05 representa a distribuição das terras bioprodutivas disponível no ecossistema.

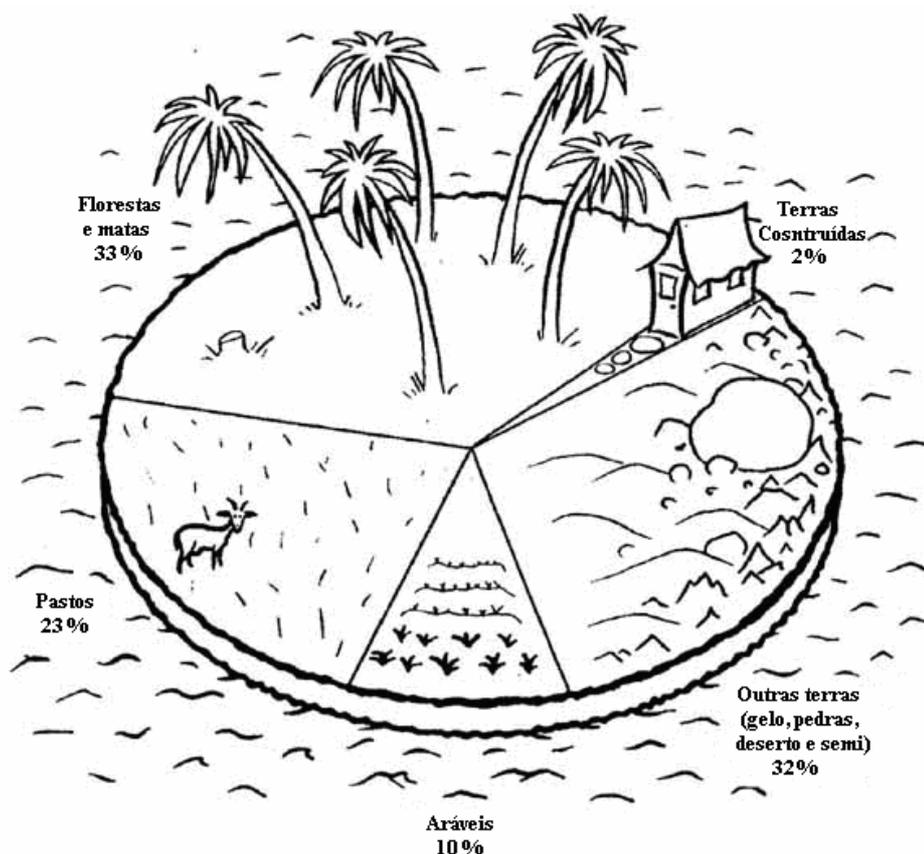


Figura 05 – Distribuição das Terras

Fonte: Adaptado de Chambers et al. (2000, p. 36).

Wackernagel e Rees (1996, p. 158) descrevem o conceito de terras biologicamente produtivas como: “a terra que é suficientemente fértil para a plantação de florestas e agricultura”. Segundo Wackernagel e Rees (1996, p. 88), o planeta Terra tem uma superfície que corresponde a 51 bilhões de hectares, que estão distribuídos nas seguintes condições: 13,1 bilhões de hectares são terras não cobertas por gelo ou água fresca e destas, 8,7 bilhões de hectares são terras ecologicamente produtivas; 1,5 bilhões de hectares estão ocupados através de grandes desertos (excluindo a Antártica); 1,2 bilhões de hectares pertencem às áreas semi-áridas; 1,5 bilhões de hectares pertencem aos gramados não utilizados como pastos, solos improdutivo e 0,2 bilhões de hectares são áreas construídas.

O espaço ecológico é representado pelas terras bioprodutivas que estão subdivididas em: áreas de pastagem, de floresta e de cultivo, área de mar; terra de energia, terra pavimentada ou degradada e área para a proteção da biodiversidade. Segundo Wackernagel e Rees (1996), as terras estão classificadas em:

- a) Terras de pastagens – são as áreas de terras destinadas à criação de rebanhos de corte e de leite. Neste item, estão relacionados os produtos derivados do leite, da carne e da lã;
- b) Terras de florestas - são as áreas cobertas pelas florestas naturais ou plantadas para a produção de fibras, madeira e combustíveis. Dentre as funções, estas áreas asseguram a estabilidade do clima, impedem as erosões, mantêm os ciclos hidrológicos e, se forem bem manejadas, protegem a biodiversidade;
- c) Terras de cultivo - são as terras destinadas para o cultivo de alimentos e ração animal. Esse tipo de terra é definido como as de maior fertilidade, destinadas ao cultivo temporário e permanente, que cobre desde o arroz até a borracha.
- d) Área de mar bioprodutiva - são as áreas destinadas à pesca. Segundo Wackernagel e Rees (1996), do espaço total dos oceanos, 36,3 bilhões de hectares, somente 8% concentram-se ao longo das costas dos continentes no mundo e fornecem cerca de 95% da produção ecológica.
- e) Território construído - espaço pavimentado, construído ou degradado – estes são formados pelas áreas destinadas à moradia, ao transporte, aos produtos industriais e às hidroelétricas.
- f) Área de disponibilidade limitada: espaço destinado à proteção da biodiversidade – estes são compostos por áreas reservadas, formadas por matas virgens que têm como função proteger a biodiversidade, visando à reprodução das espécies oriundas da fauna e da flora, (exceto a espécie humana) e seqüestrar o gás carbônico produzido por intermédio das atividades realizadas pelo homem.
- g) Território de energia - são as áreas fictícias que devem ser reservadas para que a fauna e a flora possam realizar as suas atividades, sobreviver e propagar, ou seja, espaço destinado à proteção da biodiversidade. As áreas fictícias em que se calcula o *Ecological Footprint* do CO<sub>2</sub>, estimando-se a área biologicamente produtiva necessária para seqüestrar as emissões de gás carbono suficiente para evitar um aumento deste tipo de gás na atmosfera, com a concentração de gases estufa e o dióxido de carbono, causando as mudanças no clima que são conhecidas como terras de energia.

De acordo com o Dr. Karl-Henrik Robert o planeta é composto por áreas de terras de cultivo bioprodutivas e áreas de terras de cultivo fantasmas, que são definidas como: “as terras de um país que são utilizadas para o enriquecimento de outros países”. O autor descreve que o termo é utilizado para indicar a exploração de recursos nos países em desenvolvimento pelos países industrializados (NATURAL Step, 2002, p. 260).

A diversidade na tipologia da terra justifica a variação na capacidade bioprodutiva que difere conforme a região de estudo, levando em consideração a topografia da região, as condições geológicas e climáticas, as tecnologias utilizadas e a administração dos recursos naturais. A Figura 06 serve para ilustrar os diferentes tipos de terras.



Figura 06 – Classificação da Tipologia da Terra  
Fonte: Adaptado de Chambers et al. (2000, p. 63).

Em nota, os autores esclarecem que por necessidade de efetuar o cálculo do *Ecological Footprint Method*, a terra e a área de mar foram divididas em quatro tipos: área de terras bioprodutivas; área de mar bioprodutivas; territórios de energia (terra arborizada e área de mar requerida para a absorção de emissões de gás carbono) e áreas de terra construída (edifícios, estradas etc.); um quinto tipo recorre à área de terra e água que compõem a área de disponibilidade limitada, ou seja, área de preservação da biodiversidade. Segue a nota informando que para promover uma refeição de peixe e arroz, através do processo de cozimento

são necessárias as seguintes áreas: de terras bioprodutiva para a produção do arroz; de mar bioprodutiva para o peixe e arborizada para compor a energia e re-absorver o gás carbono emitido durante o processo e cozimento.

Com base nas informações contidas na nota dos autores Wackernagel e Rees (1996), pode-se dizer que a relação existente entre o homem e a terra é primitiva. As relações sociais, econômicas, culturais, de lazer, de trabalho e de sobrevivência são baseadas na terra. É da terra que o homem retira os recursos de que necessita para viver. As propriedades da terra é que movimentam a maior parte da economia, tendo em vista que ela fornece sem custos os produtos que servem de matéria-prima, como: as fibras, os alimentos e os combustíveis vegetais; regulação dos ciclos hidrográficos e atmosféricos; conservação da biodiversidade e habitats; depósito e acumulação de recursos não renováveis; funções relacionadas aos assentamentos habitacionais humanos - acomodação, transporte e outros; disposição dos resíduos; cultura - preservação de lugares de interesse estético e de evidências da história da cultura.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Segundo a metodologia de Wackernagel e Rees (1996), o *Ecological Footprint Method* é composto por três forças naturais: a) Recursos bióticos; b) Balanço energético; c) Categorias de espaço.

Os dois primeiros fatores, mesmo sendo utilizados para desenvolver o cálculo do *Ecological Footprint Method*, nesta pesquisa não foram considerados, tendo em vista a dificuldade de acesso às estimativas de dados referentes aos dois campos, para o território brasileiro. No entanto, os registros encontrados apresentavam valores discrepantes quando comparados os mesmos dados em documentos pertencentes a órgãos diferentes.

Tendo em vista o empecilho acima mencionado, nesta pesquisa analisou-se apenas o terceiro fator que corresponde aos espaços ecológicos relativos à tipologia da área de terra e água bioprodutivas que produzem os recursos e serviços necessários para suprir as atividades humanas. As categorias apresentadas são detentoras de subcategorias, o que proporciona à categoria de espaço as seguintes subdivisões:

- a) Terras bioprodutivas que são compostas por três subfatores: terras de pastagens, terras de florestas e terras de cultivos, que de acordo com a fertilidade e utilização, indicam a geração de produtividade;
- b) Área bioprodutiva de mar, destinada à produção marinha;
- c) Terras de energia, subcategoria abstrata para o seqüestro de CO<sub>2</sub>;
- d) Espaço pavimentado, construído ou degradado referente à perda da área produtiva em função da pavimentação, da construção ou da degradação;
- e) Espaço destinado à proteção da biodiversidade, área reservada para a sobrevivência das espécies da fauna e da flora.

### 4.1 Caracterização da Região de Estudo

A área de estudo encontra-se na Região Metropolitana do Norte / Nordeste do Estado de Santa Catarina. Fundamentando-se no Artigo 114 da Constituição Estadual e na Lei Complementar nº. 104, de 04 de Janeiro de 1994 e Lei Complementar nº. 162, de 06 de Janeiro

de 1998, que instituiu as Regiões Metropolitanas de Florianópolis, do Vale do Itajaí e do Norte / Nordeste Catarinense.

A região (norte / nordeste) catarinense, com sede no Município de Joinville, possui sua área de expansão formada pelos seguintes municípios: Araquari, Balneário de Barra do Sul, Barra Velha, Campo Alegre, Corupá, Garuva, Guaramirim, Itaiópolis, Itapoá, Jaraguá do Sul, Mafra, Massaranduba, Monte Castelo, Papanduva, Rio Negrinho, São Bento do Sul, São Francisco do Sul, São João do Itaperiú e Schroeder, com 10.524,89 Km<sup>2</sup> de área e 1.010.777 habitantes. (IBGE, 2000b).

A Secretaria de Desenvolvimento Regional abrange os municípios de Araquari, Balneário de Barra do Sul, Barra Velha, Garuva, Itapoá, Joinville, São Francisco do Sul e São João do Itaperiú. Responsável por discutir o planejamento regional, tomando decisões com objetivo de definir as prioridades. O Conselho de Desenvolvimento Regional é uma organização para atuar no apoio do desenvolvimento sustentável, articulando forças e lideranças locais e regionais. Este Conselho reúne-se mensalmente para discutir as prioridades dos municípios e é formado por membros natos (Secretário de Estado de Desenvolvimento Regional, Prefeitos e Presidentes da Câmara de Vereadores da Região). Criada pela Lei Complementar nº. 243 de 30 de Janeiro de 2003.

O município integra e sedia a Associação dos Municípios do Nordeste do Estado de Santa Catarina, que coordena e integra as ações de desenvolvimento de nove municípios do nordeste do Estado, a saber: Araquari, Barra do Sul, Campo Alegre, Garuva, Itapoá, Joinville, Rio Negrinho, São Bento do Sul e São Francisco do Sul. Cortado no sentido norte/sul pela Rodovia Federal BR 101 que liga o município ao norte com o estado do Paraná e ao sul com o estado do Rio Grande do Sul, é constituído por quarenta e dois bairros e duas zonas industriais. O território abrange uma área de 1.151,69 Km<sup>2</sup> (IPPUJ, 2006).

A região urbana ocupa 19,8% da superfície do município, com localização predominante a leste da BR-101, estendida até o limite da Baía da Babitonga. No lado oeste da BR, a predominância está focada nas atividades do meio rural, onde os terrenos são acidentados, com a existência de nascentes, parques ambientais e áreas agricultáveis. A extensão territorial do município está subdividida em 42 bairros e 02 distritos industriais, comportando uma população de 487.045 habitantes, segundo estimativa do IBGE, ano de 2005.

Com auxílio da Tabela 13, nota-se que no período compreendido entre 1950 e 2005, conforme os registros dos censos e estimativa do (IBGE, 2005), a média do crescimento populacional no período em referência foi de 43,88%. Observando os dados levantados no período, nota-se que existe correlação entre industrialização e urbanização.

Tabela 13 – Crescimento Populacional em Joinville, entre 1960 e 2005.

Anos	Início da Década	Final da Década	Variação %
1950 a 1960	43.334	69.677	60,79
1960 a 1970	69.677	126.095	80,97
1970 a 1980	126.095	235.812	87,01
1980 a 1991	235.812	347.151	47,22
1991 a 2000	347.151	429.604	23,75
2000 a 2005*	429.604	487.045	13,37

Fonte: IBGE Censo Demográfico 1960, 1970, 1980, 1991, 2000.

\*Estimativa 2005.

A hidrografia do município de Joinville apresenta seu sistema organizado com predominância na vertente da Serra do Mar, cujos rios se caracterizam por pequena extensão e grande vazão. A formação geomorfológica da região, associada às condições climáticas e cobertura vegetal, infere positivamente no regime hídrico das bacias hidrográficas, proporcionando ao município um bom potencial no que se refere aos recursos hídricos. Considerando os principais cursos d'água que drenam a área do município de Joinville, foram estabelecidas sete bacias hidrográficas principais: a) Bacia Hidrográfica do Rio Palmital; b) Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão; c) Bacia Hidrográfica do Rio Pirai; d) Bacia Hidrográfica do Rio Itapocuzinho; e) Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira; f) Bacias Independentes da Vertente Leste; g) Bacias Independentes da Vertente Sul.

O clima da região é do tipo úmido a superúmido, mesotérmico, com pouco ou nenhum déficit de água, apresentando três subclasses diferentes, devido às características geomorfológicas. Segundo a classificação de Thornthwaite, o clima da região é caracterizado como: superúmido, na região da planície costeira e úmido, nas regiões mais altas do planalto ocidental (GAPLAN, 1986).

A temperatura média anual é de 22,98° C, sendo a média das máximas 24,89° C e a média das mínimas em 18,95° C. O índice de precipitação anual média é de 152,75 mm, com média mensal de 12,73 mm, sendo o mês de maio, o que apresenta a menor média, com 8 mm. A umidade relativa do ar é alta, variando em 72,76%. No que se refere aos ventos, existe uma maior

freqüência de ventos das direções leste e nordeste, e em menor freqüência das direções sudoeste, sudeste e sul. A velocidade média dos ventos é de 6,3 km/h (JOINVILLE, 2006).

O relevo do município de Joinville se desenvolve sobre terrenos cristalinos da Serra do Mar e uma área de sedimentação costeira. A parte oeste do território do município estende-se até os contrafortes da Serra do Mar, cujas escarpas se estendem desde o Estado do Rio de Janeiro, marginados em sentido leste por planícies deposicionais.

Destacam-se as Serras do Quiriri, Rio Bonito, Rio do Julio, do Salto, Volta Grande e Serra Queimada, atingindo neste último ponto 1.325 metros de altitude; na parte leste ocorre uma região de planícies, resultado de processos sedimentares aluvionais nas partes mais interioranas e marinhas na linha da costa, onde ocorrem os mangues. Justamente nesta unidade se desenvolve a ocupação humana, área agricultável e urbana, com altitude que varia de 0 (zero) a 20 (vinte) metros; inseridos na região da planície ocorrem morros isolados, constituídos de formas de relevo arredondados, conhecidos como “Mar de Morros”, sendo o morro da Boa Vista o mais alto da área urbana, com 220 metros (JOINVILLE, 2006).

A vegetação da região de Joinville pode ser classificada de uma forma geral como Floresta Ombrófila Densa, parte integrante do domínio da Floresta Atlântica. Este tipo de vegetação assume tipologias diferenciadas de acordo com as características climáticas e edáficas da região, cobre de forma original quase a totalidade da extensão do município.

A Floresta Atlântica caracteriza-se pela grande variedade de espécies (biodiversidade), formando espécies de vegetações densas e exuberantes, que atinge altura superior a 30 metros. As copas das árvores maiores tocam-se, formando uma camada relativamente uniforme e fechada. No interior da Floresta Atlântica formam-se estratos de plantas menores, adaptadas à iluminação difusa. No estrato médio, aparece o palmiteiro (*Euterpe edulis*), espécie muito comum, sendo uma das características mais marcantes desse ecossistema, juntamente com um grande número de plantas epífitas, como as bromélias e orquídeas. (JOINVILLE, 2006).

#### 4.2 Consumo no Município de Joinville – Ano de 2005

O perfil econômico dos habitantes do município de Joinville passou por mudanças na última década. A cidade continua sendo predominantemente industrial, com a responsabilidade de gerar 124.427 empregos formais em dezembro de 2005 e 130.745 em setembro de 2006, todos

os trabalhadores com a Carteira de Trabalho assinada. Os setores de comércio e prestação de serviços são os que obtiveram maior crescimento, gerando vagas de trabalho, a ponto de responderem por 44% de todos os empregos formais do município.

A importância, a capacidade de faturar e a união dessas duas forças concedem ao município de Joinville um perfil diferenciado no contexto do território brasileiro. A geração de empregos e de renda desses setores oferece aos habitantes joinvilense uma condição melhor de vida dentro do cenário nacional, se comparada a outras cidades brasileiras.

Joinville é a 14<sup>a</sup> colocada no ranking nacional de qualidade de vida medido pela Organização das Nações Unidas (ONU). A diversificação vem sendo outra característica incorporada pela economia local. Motivados pelo sucesso da Softville e suas incubadoras industriais, além de forte investimento em formação pelas universidades locais e pelo surgimento de novas empresas de tecnologia, o setor de softwares industriais alcançou um bom desempenho no começo desta década. Somando a esses fatores a experiência de grandes empresas como a Datasul e a Logocenter, recentemente incorporada pelo grupo Totvs.

Visando ser uma cidade sustentável, solidária, hospitaleira, empreendedora, voltada à inovação e com crescente qualidade de vida. As autoridades constituídas em conjunto com a comunidade elaboraram o Planejamento Estratégico do Município, apresentando um conjunto de atividades que no futuro a comunidade joinvilense deve desenvolver (PEJ, 2006).

O Planejamento Estratégico de Joinville apresenta as vocações potenciais do município que estão distribuídas da seguinte forma:

- a) A primeira vocação esta representada pelo turismo que tem a responsabilidade de fomentar os negócios e eventos, bem como o turismo ecológico e rural;
- b) A segunda esta sob a responsabilidade das indústrias que devem desenvolver o *Cluster* do Plástico e o Metalmeccanico;
- c) A terceira vocação esta inserida no setor da informática, responsável pelos *software* e automação;
- d) A quarta e última vocação define o município como Pólo Regional que abrange oito municípios da região metropolitana norte/nordeste do estado de Santa Catarina: Araquari, Barra do Sul, Barra Velha, Garuva, Itapoá, Joinville, São Francisco do Sul e São João do Itaperiú. Com a finalidade de possibilitar ao turista acesso ao maior número de atrativos possíveis com facilidade. O Pólo Regional é constituído por um conjunto de obras e ações que

visam à integração dos municípios vizinhos por via terrestres, marítimas, fluviais e ferroviárias, passando por caminhos históricos (PEJ, 2006).

As classes sociais mostram as desigualdades da sociedade capitalista. Cada tipo de organização social estabelece as desigualdades, os privilégios e as desvantagens entre os indivíduos. No âmbito da sociedade, as desigualdades são vistas como coisas absolutamente normais, como algo sem relação com a produção no convívio societário. As divisões em classes ocorrem de forma proporcional à posição em que o indivíduo está situado economicamente e socio-politicamente em sua sociedade.

No mundo capitalista, quem tem condições para a dominação e a apropriação, são os ricos, esses elementos são os principais denominadores de desigualdade social. Essas desigualdades estão inseridas nas esferas econômicas e intelectuais.

Segundo dados do IBGE (1999), em 1996, no Brasil havia 1.894.000 de domicílios pertencentes a famílias da chamada classe “A” (menos de 5% da população total) que na ocasião ganhavam valor acima de 20 salários mínimos. Sendo que na região sudeste concentram-se 970 mil desses domicílios, na região sul 278 mil, na região centro-oeste 333 mil e nas regiões norte e nordeste 313 mil.

Conforme os dados levantados pela empresa Target Marketing / São Paulo / ACIJ 2006, Joinville é a segunda cidade catarinense em IPC<sup>78</sup> e a quadragésima no ranking nacional. Segundo os dados da pesquisa, inseridos na Tabela 14, a cidade apresenta equilíbrio entre as chamadas classes sociais, o que representa menor diferença social entre os grupos populacionais (JOINVILLE, 2006).

Tabela 14 – Potencial de Consumo por Classe – ano de 2005

Case	Percentual	Renda média mensal	Renda média anual
A-1	1%	R\$ 3.461,12	R\$ 41.533,47
A-2	4%	R\$ 2.603,85	R\$ 31.246,19
B-1	7%	R\$ 1.227,22	R\$ 14.726,62
B-2	12%	R\$ 811,07	R\$ 9.732,86
C	31%	R\$ 434,64	R\$ 5.215,67
D	33%	R\$ 226,06	R\$ 2.712,74
E	12%	R\$ 114,09	R\$ 1.369,04

Fonte: ACIJ / JOINVILLE / 2006

<sup>78</sup> IPC - Índice de Potencial de Consumo

As tabelas 15, 16 e 17 trazem informações referentes ao consumo de Energia Elétrica durante o mês de dezembro de 2004 e os doze meses do ano de 2005.

Tabela 15 - Consumo de Energia Elétrica em kWh – 1º Semestre do ano de 2005.

Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Total 1º Semestre
Residência	27.815.034	28.859.278	28.317.115	31.992.052	27.534.278	28.093.012	172.610.769
Indústria	80.814.050	105.442.847	106.314.334	100.919.817	104.910.740	98.504.966	596.906.754
Comercio	17.351.418	17.940.072	18.913.472	19.602.578	17.132.346	16.978.073	107.917.959
Rural	503.644	536.802	501.153	531.571	466.367	498.590	3.038.127
P. Público	1.845.154	1.302.917	1.710.953	1.661.307	1.438.361	1.431.714	9.390.406
I. Pública	2.516.246	2.512.116	2.505.517	2.515.104	2.519.432	2.520.854	15.089.269
E. S. Público	2.405.087	2.253.469	2.415.227	2.281.238	2.411.053	2.534.752	14.300.826
C. Próprio	64.006	59.989	72.156	73.300	55.698	47.543	372.692
Total	133.314.639	158.907.490	160.749.927	159.576.967	156.468.275	150.609.504	919.626.802

Fonte: CELESC / ACIJ / 2006

Tabela 16 - Consumo de Energia Elétrica em kWh – 2º Semestre do ano de 2005.

Mês	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total 2º Semestre
Residência	27.653.859	27.305.941	28.583.992	27.686.631	27.772.963	28.983.450	167.986.836
Indústria	98.001.230	104.582.242	87.985.146	56.903.405	57.042.710	57.156.975	461.671.708
Comercio	16.116.256	15.852.910	15.878.401	15.422.088	10.590.131	18.536.745	92.396.531
Rural	465.411	499.491	467.959	468.396	479.261	499.518	2.880.036
P. Público	1.429.291	1.413.735	1.387.989	1.375.260	1.380.462	888.027	7.874.764
I. Pública	2.525.907	2.527.950	2.561.055	2.565.079	2.549.599	2.448.499	15.178.089
E. S. Público	2.576.274	2.396.043	2.457.936	2.571.078	2.331.736	2.505.788	14.838.855
C. Próprio	46.272	49.050	53.011	47.995	58.133	63.974	318.435
Total	148.814.500	154.627.362	139.375.489	107.039.932	102.204.995	111.082.976	763.145.254

Fonte: CELESC / ACIJ / 2006

Tabela 17 – Consumo de Energia Elétrica em kWh – Dezembro de 2004 – 1º e 2º Semestre do ano de 2005, bem como a soma total do consumo em todo o período estudado.

Mês	Dezembro / 2004	1º Semestre / 2005	2º Semestre / 2005	Soma Total
Residência	27.906.268	172.610.769	167.986.836	340.597.605
Indústria	104.549.067	596.906.754	461.671.708	1.058.578.462
Comércio	17.719.859	107.917.959	92.396.531	200.314.490
Rural	484.498	3.038.127	2.880.036	5.918.163
Poder Público	866.368	9.390.406	7.874.764	17.265.170
Iluminação Pública	2.367.987	15.089.269	15.178.089	30.267.358
Empresas do Setor Público	2.376.956	14.300.826	14.838.855	29.139.681
Consumo Próprio	61.942	372.692	318.435	691.127
Soma Total	156.332.945	919.145.802	763.145.254	1.682.772.056

Fonte: CELESC / ACIJ / 2006

No ano de 2005, o consumo de energia elétrica no município de Joinville, no mês de dezembro, apresentou um aumento de 8,79% em relação ao mês anterior, depois de três meses seguidos de queda. Na comparação com o mesmo mês do ano de 2004, o consumo total do mês

de dezembro apresentou uma redução de 28,96%. No setor residencial o sistema apresentou um aumento no consumo de energia elétrica de 4,36%, em relação ao mês anterior.

Tendo como comparativo o mês de dezembro de 2005, com o mesmo mês do ano de 2004, constata-se que houve aumento de 3,86%. No setor industrial, em dezembro de 2005, o sistema apresentou um acréscimo no consumo de energia elétrica no valor de 0,20% em relação ao mês anterior, o que indica que a indústria teve um maior número de horas trabalhadas no mês em referência. No comparativo com o mesmo mês do ano anterior, o setor industrial apresentou uma redução no consumo de 45,33%. No comércio, no mês de dezembro de 2005, houve significativo aumento no consumo de energia elétrica no valor de 75,04% em relação ao mês anterior, por conta do maior número de horas trabalhadas. No comparativo com o mesmo mês do ano anterior, houve um aumento no consumo de energia elétrica no valor de 4,61%. No setor rural o aumento no consumo de energia elétrica foi em torno de 4,23%, em dezembro de 2005, com referência ao mês anterior.

Comparando com os resultados do mês de dezembro de 2004, observa-se que no município, no mês de dezembro de 2005, o aumento no consumo de energia elétrica foi na ordem de 3,10%. No mês de dezembro de 2005, o Poder Público apresentou uma queda de 35,67% no consumo de energia elétrica e no comparativo com o mesmo mês do ano anterior, houve um acréscimo de 2,5% no consumo.

A Iluminação Pública no mês de dezembro de 2005 apresentou um declínio de 3,97% no consumo e no comparativo com o mesmo mês do ano de 2004, houve um acréscimo de 3,4%. As empresas do Setor Público no mês de dezembro de 2005 apresentaram um acréscimo de 7,46% no consumo e no comparativo com o mesmo mês do ano de 2004, o acréscimo foi de 5,42%. O consumo privado no mês de dezembro de 2005 apresentou um aumento de 10,05% no consumo e no comparativo com o mesmo mês do ano de 2004, ocorreu um aumento de 3,28%. Analisando os resultados, constata-se que no ano de 2005, o consumo de energia elétrica no mês de dezembro sofreu uma variação negativa de 8,79% e no comparativo com os resultados do mesmo mês do ano de 2004, a variação foi negativa, registrando 28,88% de queda no consumo de energia elétrica no município.

O Decreto Federal n. 79.367, de 09/03/1977, estabelece a competência do MS<sup>79</sup> sobre a definição do Padrão de Potabilidade da Água de Consumo Humano, a ser observado em todo território Nacional (CASAN, 2006).

A Tabela 18 mostra a capacidade da rede de abastecimento de água instalada no município de Joinville.

Tabela 18 – Capacidade Instalada da Rede de Abastecimento de Água

<b>Especificação</b>	<b>Capacidade</b>
Capacidade instalada	1.850 litros por segundo
Consumo atual	1.850 litros por segundo
Extensão de rede	2.000.000 metros
Qualidade	Potável

Fonte: CASAN / JOINVILLE / 2006

Segundo dados da CASAN (2006), existem 117.104 ligações de abastecimento de água em Joinville no ano de 2005, Tabela 19, sendo que o percentual de variação tem se demonstrando crescente nos últimos cinco anos.

Tabela 19 – Ligações de Abastecimento de Água em Joinville

<b>Setor</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Residencial	98.021	100.283	104.102	105.791	105.726	108.847
Comercial	6.639	6.595	6.767	6.682	6.628	6.654
Industrial	674	675	690	695	704	710
Poder Público	803	492	849	875	884	893
Total	106.137	106.045	112.408	114.043	113.942	117.104

Fonte: CASAN / JOINVILLE / 2006

O consumo industrial possui um percentual que está incluso na categoria de consumo doméstico, quando se trata de indústrias distribuídas no meio urbano e com baixo consumo de água. A demanda industrial existente na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão está relacionada com o consumo de água das empresas: Dohler, Carimã, Manz, Multibraz e Duque, que captam água de forma direta, bem com a existência de outras empresas de grande, médio e pequeno porte que se abastecem por meio de poços artesianos. O setor agrícola apresenta uma demanda com pequena exploração dos recursos da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão, servindo somente à cultura de arroz irrigado existente na planície inundação que está situada no baixo curso do rio, onde o consumo é de 152.280 metros cúbicos de água por mês. O setor agropecuário consome um total de 621.693 metros cúbicos de água por mês e a piscicultura 596.160.

<sup>79</sup> MS - Ministério da Saúde

A Tabela 20 registra em percentuais o número de residências atendidas pelo sistema de abastecimento de água no período compreendido entre os anos de 2000 e 2005.

Tabela 20 – População Atendida pelo Sistema de Abastecimento de Água em Percentual

Setor	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Residencial	87,60%	96,40%	97,70%	99,30%	99,44%	97,70%
Total	382.360	405.288	428.031	434.916	435.520	465.384

Fonte: CASAN / JOINVILLE / 2006

A Organização Mundial da Saúde orienta que investir na área de saneamento básico e de água potável é necessário, pois significa prevenir para o futuro com sustentabilidade. Entende-se que a água e o seu acesso estão vinculados diretamente à saúde e ao bem-estar das populações que são consumidores, revela o presidente executivo do grupo AMANCO, Roberto Salas, que preside a Câmara Técnica sobre recursos hídricos do CEBDS<sup>80</sup>.

Para Salas, o uso racional dos recursos hídricos representa muito mais do que uma questão ambiental envolve também as questões de natureza econômica. (ENTREVISTA, 2006). O sistema de distribuição de água no município de Joinville é formado por subadutoras, reservatórios e redes de distribuição, somando um total de 11 centros de reservação, com capacidade para 37 milhões de litros, com duas estações de tratamento de Água, Cubatão e Piraí, onde a rede é formada por uma malha de distribuição com extensão aproximada de 1.850 km (CASAN, 2006). A Tabela 21 registra as ligações da rede de esgoto do município de Joinville.

Tabela 21 – Número de Ligações da Rede de Esgoto em Joinville

Setor	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Residencial	7.711	7.798	7.972	8.052	8.165	8.213
Comercial	1.672	1.684	1.820	1.848	1.850	1.880
Industrial	132	126	136	134	138	126
Poder Público	136	72	147	151	152	161
Total	9.651	9.668	10.075	10.185	10.305	10.380

Fonte: CASAN / JOINVILLE / 2006

Segundo dados publicados no JDC<sup>81</sup> do dia 18 de novembro de 2005, página 23, em grande parte dos municípios do Estado de Santa Catarina os dejetos são despejados na rede pluvial, sendo que 11,02% da população urbana possui serviço de esgoto sanitário, enquanto que

<sup>80</sup> CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável

<sup>81</sup> JDC = Jornal Diário Catarinense

a média nacional é de 44%. Os dados foram apresentados pelo centro de apoio operacional do Meio Ambiente do MPE, que determinou ações de curto, médio e longo prazo.

De acordo com o levantamento do MPE<sup>82</sup>, apenas 12,63% dos municípios catarinenses possui rede coletora implantada, contra 66,55% sem nenhum tipo de coleta e 20,82% com projeto ou em fase de implantação. O levantamento do Ministério Público Estadual registra que 37 cidades possuem rede coletora, representando 12,63% do total dos municípios do estado; 32 cidades estão em fase de implantação, representando 10,92%; 29 em projeto, representando 9,9% e 195 não possuem nenhum tipo de serviços de coleta, representando 66,55%, fechando em 100% dos municípios catarinenses. Conforme os dados publicados no JDC, os municípios que possuem melhor organização na rede coletora implantada são: Chapecó, Criciúma, Florianópolis, Itajaí, Joinville, Lages, Rio do Sul, São Miguel do Oeste, Tubarão e Videira. A Tabela 22 apresenta em percentual, dados da população do município de Joinville atendida pela rede coletora.

Tabela 22 – População Atendida pela Rede Coletora de Esgoto em Percentual

Setor	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Residencial	8,57%	15,10%	17,04%	16,97%	17,53%	17,85%
Total	37.429	67.353	77.342	78.340	80.925	82.396

Fonte: CASAN / JOINVILLE / 2006.

No município de Joinville, nas últimas três décadas, a agricultura foi responsável por gerar maior produção de alimentos e matérias-primas para satisfazer um mercado crescentemente urbanizado e de maior poder aquisitivo, com destaque para as culturas do arroz e da banana. A Tabela 23 identifica os setores de produção da Agroindústria Artesanal de Alimentos, bem como o número de unidades, número de empregos e o total produzido em toneladas por ano.

Tabela 23 – Agroindústria Artesanal de Alimentos

Setor	Unidades	Empregos	Produção Anual
Panificação (biscoito, pães, bolachas).	11	40	350 toneladas
Derivados de frutas e hortaliças	8	24	300 toneladas
Derivados de Cana (melado)	11	40	200 toneladas
Derivados de leite (iogurte, queijo, ricota, nata).	3	10	10 toneladas
Total	33	114	860 toneladas

Fonte: Fundação Municipal de Desenvolvimento Rural 25 de Julho / JOINVILLE / 2006

<sup>82</sup> MPE = Ministério Público Estadual

Segundo o coordenador de abastecimento e comercialização da CEASA<sup>83</sup>, do volume total de produtos comercializados no ano de 2005, (29.239.921 quilos) 50% corresponde a produtos regionais, com destaque para as frutas, como maracujá, banana, tangerina, laranja, hortaliças de folhas, hortaliças de raízes, cana-de-açúcar e milho verde.

De acordo com a pesquisa realizada pelo PROCON<sup>84</sup> em 04 hipermercados e 04 supermercados do município de Joinville, para adquirir os 31 produtos que compõem a cesta básica (carne, leite, feijão, arroz, farinha de trigo, batata, tomate, pão, café, banana, açúcar, óleo, manteiga e outros), em fevereiro de 2005, foi necessário desembolsar R\$ 115,74. Esse valor representava 44,52% do salário mínimo líquido.

Os dados levantados pelo PROCON Joinville, mostra que: no mês de dezembro de 2005, houve um acréscimo de 1,13% no preço dos 31 (trinta e um) produtos comercializados na cesta básica no município de Joinville, em relação ao mês anterior. Em março de 2005, os preços dos produtos sofreram uma redução no valor de 3,14%, sendo que a maior contribuição foi constatada no preço do feijão, papel higiênico e ovos. A Tabela 24 apresenta a quantidade de produtos que foram comercializados no CEASA de Joinville, especificando os meses no período compreendido entre 2000 e 2005.

Tabela 24 – Quantidade de Produtos Comercializados no CEASA de Joinville (em kg)

Meses	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Janeiro	1.953.881	2.156.075	1.828.434	2.590.540	2.685.874	2.597.381
Fevereiro	1.823.989	2.131.609	2.122.926	2.088.680	2.478.711	2.279.031
Março	1.757.778	1.914.200	1.957.464	1.750.590	1.879.647	2.272.266
Abril	1.487.083	1.548.978	2.058.671	2.129.120	1.719.055	2.308.225
Mai	1.715.575	1.723.690	2.012.501	2.040.540	2.074.231	2.332.985
Junho	1.465.280	1.617.498	1.828.004	2.057.800	1.963.397	2.367.422
Julho	1.374.368	1.525.930	1.819.040	2.155.130	1.993.837	2.425.022
Agosto	1.456.658	1.566.918	1.905.062	1.918.470	1.877.676	2.506.359
Setembro	1.534.821	1.607.160	1.912.859	2.172.440	1.659.580	2.502.054
Outubro	1.450.985	1.806.625	2.036.011	2.598.320	1.677.901	2.530.063
Novembro	1.523.037	2.061.774	2.053.174	2.273.420	1.193.044	2.581.050
Dezembro	1.711.426	2.192.697	2.641.464	2.924.430	2.384.569	2.538.060
Média anual	1.604.576	1.824.096	2.014.801	2.225.123	2.048.960	2.436.660
Volume total	19.256.881	21.889.157	24.175.614	26.699.480	24.587.527	29.239.921

Fonte: Fundação Municipal de Desenvolvimento Rural 25 de Julho / JOINVILLE / 2006

No Brasil existem 10,3 milhões de empresas informais, que geram empregos para 13,8 milhões de pessoas. É o que mostra a pesquisa Economia Informal Urbana, lançada, pelo IBGE,

<sup>83</sup> CEASA – Central de Abastecimento Agrícola

<sup>84</sup> PROCON – Proteção ao Consumidor

em parceria com o SEBRAE<sup>85</sup>. De acordo com os dados levantados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 30,5% das famílias brasileiras, com crianças entre 0 e 6 anos de idade, vivem com renda per capita igual ou inferior a meio salário mínimo. Na região Nordeste, 53,6% das famílias, com filhos menores de seis anos, têm renda de até meio salário mínimo. Esse índice é de 34,8% na região Norte, 18,3% no Sudeste, 21,8% no Sul e 25,2% no Centro-Oeste. Sendo assim, entende-se que bem-estar significa riqueza e pobreza, renda suficiente para cobrir as necessidades mínimas de uma família.

Na busca de sua missão e visão de futuro, as empresas de Joinville atuam de acordo com os princípios básicos traçados em busca de liderança no mercado. Os principais objetivos estão alicerçados na marca preferida pelos consumidores, com uma rede de multinegócios, oferecendo excelência na qualidade de produtos e serviços, ampliando a liderança, garantindo a rentabilidade esperada.

Com a missão de distribuir, industrializar e comercializar produtos e seus correlatos com competitividade, rentabilidade e responsabilidade social e ambiental, agregando valor ao produto, a partir da liderança em todos os segmentos do mercado consumidor, com a oferta de novos produtos, serviços e soluções inovadoras, assegurando a preferência pela marca.

O Quadro 08 registra os principais produtos que são produzidos pelas indústrias do município, com ênfase na categoria de cada um dos produtos e a tipologia de enquadramento.

<b>Categoria</b>	<b>Tipologia</b>
Metal-mecânica	Aparelho condicionador de ar, motores para embarcações, bombas centrífugas, chapas de aço, motores e motobombas, ferro fundido e maleável, fundidos em alumínio, hélices para embarcações, parafusos, porcas e arruelas, laminados de ferro e aço, torneiras de cobre, metais sanitários, motocompressores.
Plásticos	Conexões de PVC, conexões plásticas, embalagens plásticas, peças plásticas para refrigeradores, mangueiras, utensílios domésticos.
Têxtil	Agasalhos, uniformes e artigos têxteis esportivos, camisas e meias em geral, roupas de cama, malhas e artigos confeccionados, fios de algodão a cru e tinto.
Madeireiro	Acessórios para banheiros, brinquedos, carrocerias de madeira, esquadrias, moldes para fundição, móveis, peças para decoração interna, revestimento de pisos e paredes.
Outros	Alimentos em conserva, aparelhos eletrodomésticos, bebidas e refrigerantes, carrocerias para ônibus, doces e compotas, editorial e gráfico, folhagem e sementes, massas e alimentos em geral, perfumes, sabões e velas, químicos e farmacêuticos, sais de iodo.

Quadro 08 – Principais Produtos das Indústrias de Joinville

Fonte: Perfil Socioeconômico / JOINVILLE / 2006

<sup>85</sup> SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

Em 2005, a cidade de Joinville contava com um quadro formado por 31.124 empresas registradas na Junta Comercial. A Tabela 25 apresenta o número de empresas por setor de atividades que estão instaladas no município de Joinville.

Tabela 25 – Número de empresas por setor de atividades

<b>Atividade Econômica</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Comércio	10.471	9.421	9.232	10.160	10.314	10.566
Indústria de Transformação	1.683	1.544	1.514	1.670	1.705	1.698
Prestação de Serviços	12.679	11.404	11.313	11.531	12.045	12.393
Prestação Serviços Autônomos	9.130	6.796	6.653	7.128	6.941	6.467
Total	33.963	29.165	28.540	30.489	31.005	31.124

Fonte: Secretaria Municipal da Fazenda / JOINVILLE / 2006

A Tabela 26 identifica a população urbana do município de Joinville por categoria.

Tabela 26 – População Urbana de Joinville por Categoria de Renda

<b>Renda em salários mínimos</b>	<b>População</b>	<b>Participação</b>
Menos de 1 (um) salário	18.995	3,90%
1 (um) salário	72.083	14,80%
De 1 a 3 salários	250.341	51,40%
De 3 a 5 salários	84.258	17,30%
De 5 a 10 salários	39.938	8,20%
De 10 a 20 salários	8.767	1,80%
De 20 a 30 salários	1.461	0,30%
Mais de 30 salários	11.202	2,30%

Fonte: Secretaria Municipal da Fazenda / JOINVILLE / 2006

A população brasileira em idade ativa está subdividida em dois grupos: população economicamente ativa e população não-economicamente ativa. A população economicamente ativa, ou simplesmente população ativa, compreende todas as pessoas com 10 ou mais anos de idade, que constituem a força de trabalho do país. A Tabela 27 identifica a população economicamente ativa por setor de atividade no município de Joinville.

Tabela 27 – Evolução da População Economicamente Ativa por Setor de Atividade

<b>Setores</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Primário	2.458	2.520	2.583	2.660	543	351
Secundário	98.866	101.337	103.871	106.467	60.743	40.615
Terciário	74.825	76.696	78.130	80.578	68.909	61.074
Total	176.149	180.553	184.486	189.705	130.195	102.040

Fonte: ACIJ / CAGED / FIESC / RAIS / JOINVILLE / 2006

Esta população é composta pelos empregados e empregadores, trabalhadores autônomos, trabalhadores que estão temporariamente desempregados, etc. A população não-

economicamente ativa é formada, principalmente, por aposentados, donas-de-casa, estudantes, inválidos e crianças. O setor hegemônico da economia do município é o secundário que constitui na maior fonte de arrecadação municipal e absorvendo 40% da população economicamente ativa. (AGENDA 21 Municipal, 1998, p. 17).

Segundo dados do IBGE (2001), a década de 90 registrou as mudanças na relação capital trabalho, quando houve a proliferação da baixa qualidade nas relações trabalhistas. O levantamento estatístico do IBGE aponta que no período compreendido entre os anos de 1992 e 2001, no âmbito do território brasileiro a taxa média de desemprego variou entre 6% e 9%, um dos maiores índices dos últimos 50 anos. Para esse mesmo período, o DIEESE<sup>86</sup> aponta que houve queda significativa nos rendimentos dos trabalhadores.

A Organização Internacional do Trabalho identifica ainda que 25% dos trabalhadores do mundo não possuem vínculos empregatícios regularizados, portanto entende-se que a baixa qualidade nas relações trabalhistas pode ser considerada um fenômeno mundial. No município de Joinville, o mês de janeiro do ano de 2006 foi marcado pela abertura de novas vagas na frente de trabalho. A Tabela 28 apresenta informações relacionadas com o número de pessoas que atuam no mercado de trabalho com Carteira Assinada.

Tabela 28 - Número de pessoas trabalhando com Carteira de Trabalho Assinada

Mês	2005				2006			
	Início	Final	Saldo	Varição	Início	Final	Saldo	Varição
Janeiro	119.118	120.136	1.018	0,85%	124.427	126.236	1.811	1,46%
Fevereiro	120.136	121.276	1.140	0,95%	126.238	127.792	1.554	1,23%
Março	121.276	121.970	694	0,57%	127.792	128.100	308	0,24%
Abril	121.970	122.457	487	0,40%	128.100	128.597	497	0,39%
Maiο	122.457	122.564	107	0,09%	128.597	129.309	712	0,55%
Junho	122.546	122.715	151	0,12%	129.309	129.893	584	0,45%
Julho	122.715	123.050	335	0,27%	129.893	139.321	428	0,33%
Agosto	123.050	123.629	579	0,47%	130.321	129.762	-559	-0,43%
Setembro	123.629	123.922	293	0,24%	129.762	130.745	983	0,76%
Outubro	123.922	124.192	270	0,22%				
Novembro	124.192	124.790	598	0,48%				
Dezembro	124.790	124.427	-363	-0,29%				
Acumulado	119.118	124.427	5.309	4,46%	124.427	130.745	6.318	5,08%

Fonte: Ministério do Trabalho Joinville / ACIJ, 2006.

O aumento no número de pessoas contratadas com Carteira de Trabalho Assinada foi de 77,90% em relação ao mesmo mês do ano anterior e de 14,19% no comparativo com o mês de

<sup>86</sup> DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-Econômicos

fevereiro do ano de 2006. Com a admissão de 1.811 novos trabalhadores, a indústria de transformação encerra o primeiro bimestre do ano com 3.365 novas contratações.

De janeiro a dezembro de 2005, o mercado de trabalho em Joinville abriu 5.309 novos postos de trabalho. Comparando o mesmo período de 2005, com o de 2004, houve queda acentuada de 38,17% na abertura de novas vagas, pois em 2004 foram admitidos 8.587 trabalhadores contra 5.309 em 2005. Contudo, no término de 2004, tínhamos 119.118 funcionários e ao fim de 2005, havia 124.427 pessoas em atividade, com aumento de 4,46%. O indicador revela baixo crescimento da economia, fator que influenciou as empresas a manter o quadro de pessoal ajustado para as necessidades de momento.

Em fevereiro de 2006, o mercado de trabalho registrou aumento de 1,23% na oferta de novas vagas em Joinville, em relação ao mês de janeiro do mesmo ano e as indústrias de transformação contratou mais 983 novos empregados; o Setor de Serviços empregou mais 486 novos funcionários e a Construção Civil, abriu 65 novas vagas. Com a admissão de mais 1.554 novos trabalhadores, começa o ano de 2006 colocando no mercado de trabalho 3.365 novas pessoas. Comparando o primeiro bimestre do ano de 2006, com o mesmo período de 2005, o indicador aponta recuperação no mercado de trabalho em Joinville de 7,28%. No mesmo período de 2005, haviam sido contratados 2.158 novos funcionários. Nos últimos doze meses, o mercado de trabalho em Joinville abriu 6.516 vagas no campo de trabalho. A Tabela 29 apresenta registros referentes aos valores dos investimentos no município.

Tabela 29 – Custos dos investimentos no município de Joinville

	<b>Atividade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Custo médio em reais</b>
Construções	Residência (3 quartos/acabamento)	M <sup>2</sup>	847,66 a 1.053,00
	Indústria (pré-moldados)	M <sup>2</sup>	368,89
Imóveis	Terrenos industriais	M <sup>2</sup>	10,00 a 200,00
	Terrenos residenciais	M <sup>2</sup>	20,00 a 150,00
	Aluguel industrial	M <sup>2</sup>	4,00 a 10,00
	Aluguel residencial	M <sup>2</sup>	3,00 a 8,00
Transporte	Coletivo urbano	Pessoa	1,95 a 2,40
	Táxi	Bandeirada	3,40
Água	Residencial “A” 1	0 a 10 m <sup>3</sup>	0,34
	Residencial “B” 1	0 a 10 m <sup>3</sup>	1,705
	Comercial/Industrial/Pública 1	0 a 10 m <sup>3</sup>	2,49
	Industrial Especial	0 a 5.000 m <sup>3</sup>	3,907
Esgoto		M <sup>3</sup>	50 a 80% tarifa de água
Energia Elétrica	Industrial B3 Baixa Tensão	kWh	0,31102
	Residencial B1 Baixa Tensão	kWh	0,3281
	Comercial B3 Baixa Tensão	kWh	0,31102

Fonte: SINDUSCON / PMJ / GIDION / CASAN / CELESC / JOINVILLE / 2006

Conforme os dados divulgados pelo PNUD<sup>87</sup>, Santa Catarina é um dos estados brasileiro onde se vive mais e melhor. Segundo dados do IPPUJ, o município tem uma população composta por 487.045 habitantes, dos quais 51,04% têm rendimentos mensais que giram em torno de um a três salários mínimos.

Em Joinville o IDH-M é de 0,822, considerado elevado, o que o coloca atrás apenas do Distrito Federal na classificação dos estados brasileiros. Caso Santa Catarina fosse um país, estaria em 35º lugar na tabela do IDH, à frente de países como: Uruguai, Chile, México e Hungria. O catarinense tem a segunda maior expectativa de vida do país: 73,7 anos. Dentre as 33 Regiões Metropolitanas reconhecidas pelo IBGE (2000a), as três primeiras colocadas no ranking do IDH-M ficam em Santa Catarina: Florianópolis (0,86), Norte/Nordeste (Joinville) e Vale do Itajaí (Blumenau), ambas com 0,85 (PNDU, 2006).

O município de Joinville possui uma malha viária com 1.565.751 metros de extensão, sendo 510.934 metros de asfalto; 238.037 metros de calçamento e 816.780 metros são ruas ensaiçadas. A população é atendida por um serviço público de transporte por ônibus e microônibus, ambos geridos pela municipalidade, através da DTVP<sup>88</sup>, SEINFRA<sup>89</sup> e pelo serviço público de transporte por ônibus, de natureza intermunicipal, gerido pelo governo do Estado, através do DETER<sup>90</sup>-SC. Com o título de terceiro pólo industrial da região Sul do país, contando com 1.698 indústrias de transformação, 10.566 pontos comerciais, 18.860 prestadores de serviços na modalidade autônoma / empresarial, e uma frota de 195.371 veículos (JOINVILLE, 2006). A Tabela 30 traz um demonstrativo do total de veículos no município, segundo a tipologia da frota.

Tabela 30 – Frota de Veículos Automotores, por tipo.

Tipologia	2002	2003	2004	2005
Motocicleta	20.143	23.129	26.019	30.288
Automóvel	105.387	113.896	121.379	130.000
Ônibus	635	675	688	678
Caminhão	5.206	5.492	5.721	5.912
Outros <sup>91</sup>	21.175	23.531	25.929	28.493
Total	152.546	166.723	180.096	195.371
Varição	0,00%	9,29%	8,02%	8,48%

Fonte: DETRAN/SC / JOINVILLE / 2006

<sup>87</sup> PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

<sup>88</sup> DTVP - Divisão de Transporte e Vias Públicas

<sup>89</sup> SEINFRA - Secretaria de Infra-estrutura

<sup>90</sup> DETER – Departamento de Transportes e Terminais

<sup>91</sup> Outros: tratores, camionetas, caminhonetes, caminhão-tractor, ciclomotores, micro ônibus, motonetas, quadriciclos, reboques, semi-reboques, triciclos, chassi, etc.

Analisando os dados da Tabela 30, verifica-se que nos quatro últimos anos, no total, a frota joinvilense aumentou respeitando uma taxa média de 8,58%. Portanto, entende-se que existe estabilidade no crescimento da frota. A Tabela 31 traz o registro dos Estabelecimentos de Ensino do município, referenciando as Instituições de cunho público e privado em todas as esferas da legislação estudantil.

Tabela 31 - Número de Alunos Matriculados em Joinville

Ano	RE <sup>92</sup>	EI <sup>93</sup>	EF <sup>94</sup>	EJAEFM <sup>95</sup>	EMRP <sup>96</sup>	Total
2003	Estadual	2.039	23.027	7.135	20.604	52.805
	Municipal	4.296	46.341	8.469	-	59.106
	Particular	6.067	7.230	2.265	7.898	23.460
	Total	12.402	76.598	17.869	28.502	135.371
2004	Estadual	1.948	21.844	10.526	21.535	55.853
	Municipal	4.649	46.154	8.284	-	59.087
	Particular	6.190	7.115	2.294	8.529	24.128
	Total	12.787	75.113	21.104	30.064	139.068
2005	Estadual	1.925	20.830	6.919	20.976	50.650
	Municipal	5.064	46.577	6.903	-	58.544
	Particular	6.534	7.102	1.815	9.419	24.970
	Total	13.523	74.509	15.637	30.495	134.164

Fonte: INEP – Censo Educacional / Secretaria Municipal de Educação / JOINVILLE, 2006.

Os dados contidos na Tabela 31 apontam que no ano de 2003, dos alunos matriculados nas escolas do município de Joinville, 39,01% freqüentavam os estabelecimentos de ensino do Estado; 43,66% os estabelecimentos de ensino do Município e 17,33% os estabelecimentos de ensino particular.

No ano de 2004, os registros apontam que: 40,16% freqüentavam os estabelecimentos de ensino do Estado; 42,49% os estabelecimentos de ensino do Município e 17,35% os estabelecimentos de ensino particular. No ano de 2005, os dados registrados trazem informações que: 37,75% freqüentavam os estabelecimentos de ensino do Estado; 43,64% os estabelecimentos de ensino do Município e 18,61% os estabelecimentos de ensino particular.

Observa-se que apesar do avanço das unidades educacionais de cunho particular e a crise no setor de ensino público, o percentual de alunos que paga para estudar cresce com a mesma variação que os alunos que procuram as escolas públicas. A base do setor primário do

<sup>92</sup> RE - Rede de Ensino

<sup>93</sup> EI - Educação Infantil

<sup>94</sup> EF - Ensino Fundamental

<sup>95</sup> EJAEFM - Educação de Jovens e Adultos, Ensino Fundamental e Médio.

<sup>96</sup> EMRP - Ensino Médio Regular Profissionalizante

município de Joinville é a agricultura familiar, onde 97% das propriedades têm menos que 50 hectares. Destacando-se o cultivo de arroz irrigado, banana e hortaliças. A bovinocultura leiteira está presente em 68% das propriedades. A Tabela 32 traz o registro das Associações Ambientalistas que atuam no município.

Tabela 32 – Associações ambientalistas que atuam no município

<b>Organização</b>	<b>Número</b>
Movimento Jacatirão	01
Aprema	01
Vida Verde	01
Euterpe Edules (Palmito)	01
Harmonia	01
Xancoong (saúde da família através do equilíbrio da natureza)	01
Adeceville	01
Comitê SOS Cubatão	01
Total	08

Fonte: FUNDEMA / JOINVILLE / 2006

Concedendo entrevista, o Secretário de Educação do município de Joinville enfatizou que: no Brasil a Educação Ambiental surgiu antes de sua institucionalização, em artigos, revistas e movimentos de caráter conservacionista, ainda no século XIX, quando nos anos setenta surgiu um movimento ambientalista, associado às lutas que buscavam a liberdade democrática, dos professores e dos estudantes em algumas escolas, instituições civis e também do estado.

O Senhor Secretário lembra que a institucionalização da Política Nacional de Meio Ambiente bem como da Educação Ambiental no Brasil inicia-se com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), em 1973. Segundo o Senhor Secretário a SEMA nasceu vinculada ao Ministério do Interior e dentre as suas atribuições estava o "esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente". Questionado a respeito da Educação Ambiental no município de Joinville, o Senhor Secretário respondeu que:

Em todas as Escolas pertencentes à Rede Municipal de Ensino a Educação Ambiental é tratada com seriedade, de tal forma que as escolas promovem uma série de atividades ao longo de todo o ano para que as crianças e os jovens se aproximem do conhecimento de tudo o que se refere ao meio ambiente (SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO DE JOINVILLE, 10/10/2006).

No município de Joinville, os serviços ambulatoriais e hospitalares são oferecidos aos habitantes do município, bem como aos habitantes dos municípios vizinhos, quando as internações são caracterizadas, entendidas como de urgência, de emergência.

A Tabela 33 identifica as unidades de atendimento ambulatoriais do município, definindo a quantidade de postos onde a comunidade pode ser atendida.

Tabela 33 – Unidades de Atendimento de Saúde

<b>Estrutura de Saúde</b>	<b>Total</b>
Hospitais	7
Clínicas / Ambulatórias especializados	81
Consultórios especializados	635
Maternidades	2
PA – Pronto Atendimento	3
Centros e Postos de Saúde	21
Unidades de Saúde da Família	32
Policlínica	8
Pronto Socorro Geral	4
Farmácias e Drogarias	146
Laboratórios (Postos de Coleta)	76
Postos de Saúde	54
Consultórios Odontológicos	86
Ambulâncias	36
Total	1.191

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde / JOINVILLE, 2006.

O município de Joinville contabiliza indicadores de saúde que são vistos como destaques no cenário brasileiro. A mortalidade infantil surge com 8,4 mortes para cada mil nascidos vivos, enquanto que o aleitamento materno até seis meses atinge 96% dos nascimentos. A estrutura física do sistema de saúde apresenta quatro pronto-socorros, sete hospitais, 635 consultórios médicos, 54 postos de saúde e 1.078 leitos hospitalares. A rede de Saúde Pública do Município de Joinville conta com 39 ambulatórios para atendimento primário, distribuídos em pontos estratégicos nos bairros. Deste total, 16 postos desenvolvem o Programa Saúde da Família, que procura conhecer e modificar as condições de vida da população para melhorar a qualidade de vida. O Programa Saúde da Família beneficia em média 22 mil domicílios, com atendimento nas residências, mantém dois postos de atendimento médicos especializados em três hospitais, colocando à disposição da população um total de 893 leitos hospitalares.

O município de Joinville conta com 4.022 profissionais da área de saúde, distribuídos em equipes que atuam com a missão de constituir um novo olhar sobre o processo saúde doença, desviando o foco de atenção da doença para os seus determinantes e condicionantes. Intervindo

por meio do controle de fatores de risco, tendo como eixo principal a promoção do bem estar social, com objetivo de planejar, executar e supervisionar as atividades de vigilância e controle de doenças ou agravos. A Tabela 34 apresenta a relação dos profissionais que atuam na área da saúde, especificando a área de atuação e a quantidade de profissionais disponíveis.

Tabelas 34 – Número de Profissionais que atuam na área da saúde

<b>Formação</b>	<b>Quantidade</b>
Médico	935
Odontólogo	551
Fisioterapeuta	25
Fonoaudiólogo	13
Enfermeiro	209
Auxiliar de Enfermagem	853
Farmacêutico/Farmacologista	15
Médico Veterinário	3
Nutricionista	9
Psicólogo	36
Terapeuta Ocupacional	21
Assistente Social	20
Atendente de Enfermagem	4
Agentes de Saúde	764
Biomédico/Bioquímico	54
Técnico em Enfermagem	94
Outros profissionais da área	738
Total	4.022

Fonte: Secretaria de Atenção à Saúde / JOINVILLE, 2006.

A esperança de vida ao nascer dos catarinenses é de 71,3 anos. Para os homens, a expectativa de vida cai para 67,5 anos, enquanto as mulheres podem esperar viver, em média, até os 75,3 anos. A Tabela 35 apresenta dados referentes à esperança de vida ao nascer no município de Joinville.

Tabela 35 - Esperança de Vida ao Nascer

<b>Ano</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Média</b>
2001	70,20	78,49	74,35
2002	70,32	78,55	74,44
2003	70,68	78,24	74,46
2004	71,10	78,77	74,94
2005	73,23	79,99	76,61

Fonte: Secretaria Estadual da Saúde / JOINVILLE / 2006

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) divulga todos os anos o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios brasileiros. Os indicadores sociais são apresentados com base nos seguintes itens: alimentação, encargos sociais compulsórios,

previdência privada, transporte, saúde, segurança, medicina do trabalho, capacitação e desenvolvimento profissional, creches e/ou auxílio a creches, abrigos, asilos, centros de recuperação e outros similares; benefício-educação para os filhos dos empregados; incentivo para o lazer, esporte e cultura dos empregados; programas de formação técnica profissional e Bolsa de Aprendizagem, conforme o Estatuto da Criança e do Adolescente; incentivos a parcerias ou programas próprios de educação de jovens e adultos. A Tabela 36 apresenta os Índices Sociais referentes ao município de Joinville.

Tabela 36 – Índices Sociais

Índice	Valores
Cobertura vacinal básica	100%
Domicílios com coleta de lixo	149.000
Domicílios com televisor (Estimativa IPPUJ)	129.341
Domicílios ligados à rede de água	144.468
Domicílios ligados à rede de energia elétrica	157.065
Domicílios ligados à rede de esgoto	21.291
Domicílios próprios	83,7%
Empregados com carteira assinada	110.531
Leitos hospitalares p / mil habitantes	2,3
População que recebe mais de 2 salários mínimos	373.904
Bibliotecas públicas	6
Emissoras de rádio	8
Emissoras de televisão	11
Jornais em circulação	5
Provedores de internet	16
Espaços culturais e museus	12
Teatros	2
Comércio varejista de grande porte	22
Indústria de grande porte	20
Estádios esportivos	3
Nº. de assentos nos estádios	32.000
Área centro de congressos / feiras	36.851 m <sup>2</sup>
Terminais telefones públicos	4.009
Veículos p / mil habitantes	364
PIB per capita (R\$ 1,00 hab)	R\$ 13.582

Fonte: IPPUJ / JOINVILLE / 2006

O cálculo do IDH tem como objetivo oferecer base para o cálculo de outro indicador, o PIB. Partindo do pressuposto que para dimensionar o avanço da sociedade, deve-se considerar a dimensão econômica e as características sociais, culturais e políticas que influenciam a qualidade da vida humana. Analisando o mapa do desenvolvimento humano das regiões metropolitanas do Brasil, observa-se que o Estado de Santa Catarina apresenta dados que confirmam ter as melhores condições de vida do país. Nesta análise desponta o Distrito Federal apresentando os melhores

indicadores sócio-econômicos medidos pelo PNUD. No entanto, esta realidade muda quando os dados analisados agregam os valores apresentados pelos municípios goianos e mineiros vizinhos de Brasília. De acordo com o levantamento feito pela Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM), que teve como base os dados divulgados pelo IBGE (Censo 2001), na média, o IDH de Santa Catarina verificado pelo IBGE é de 0,896. Dentre os municípios com melhor posição no *Ranking*, estão São José, Jaraguá do Sul (ambas com 0,962), Criciúma com (0,958), Itapema (0,957), Joinville (0,954) e Timbó (0,952). Joaçaba, a 10ª colocada, é a única entre as dez primeiras que fica distante da região litorânea. Dos 293 municípios catarinenses, 13 têm índice médio, 145 são médio alto (entre 0,65 e 0,79) e os demais 135 têm índice alto que variam entre [0,8 e 1,0]. A Tabela 37 identifica os índices de qualidade de vida que a população joinvilense desfruta (JOINVILLE EM DADOS, 2006).

Tabela 37 – Índices de Qualidade de Vida

Tipologia	Valores
Unidades Ambulatoriais	56
Consultórios Especializados	719
Médicos	1.319
Dentistas	551
Leitos Hospitalares	1,129 / 1.000
Consultas Médicas	57.651
Agentes de Saúde	754
Longevidade	0,85 (alto *IDH)
Baixo peso ao nascer (<2,3 quilos)	7,70
Mortalidade geral	4,40
Hospitais / PA	11
Laboratórios	76
Enfermeiros	1.160
PSF	32
Esperança de Vida ao Nascer	76,57
Mortalidade infantil	7,21 / 1.000
Escolas de 1º grau	155
Pré-escolas	255
Instituições de Ensino Superior	8
Nº. de estudantes universitários	20.000
Escolas Técnicas Profissionalizantes	19
Educação	0,96 (alto *IDH)
Habitação	0,93 (alto *IDH)
Hotéis	57
Agências Bancárias e Financeiras	94
Clubes de Dança / Danceteria	102
Ginásios de Esporte	34
Salas de Cinema	8
Parques Ecológicos	6
Renda	0,77 (médio *IDH)

Fonte: PNDU / IPPUJ / JOINVILLE / 2006

Ao realizar a análise do IDH, verifica-se que das 33 regiões metropolitanas reconhecidas pelo IBGE, os três melhores pertencem ao estado catarinense. Pode-se observar que em primeiro lugar está a cidade de Florianópolis, seguida de perto por Joinville e Blumenau.

As últimas informações levantadas e divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006) apontaram o município de Joinville como o terceiro maior da Região Sul do Brasil em população, com 496.651 habitantes, ficando atrás dos municípios de Curitiba que registra 1.788.559 e Porto Alegre com 1.440.939 habitantes. Os dados recentes classificam o município de Joinville em 13º lugar do Ranking Nacional comparando com os maiores Índices de Desenvolvimento Humano do território brasileiro (IPEA, 2003).

Na opinião do Presidente do IPPUJ, as mudanças que ocorreram no perfil do planejamento econômico do município de Joinville, foram as responsáveis pela melhoria no índice de qualidade de vida da população.

O entrevistado destaca que as décadas de 60 e 70 foram marcadas por um crescimento desordenado, que foi alavancado pela força das grandes indústrias instaladas na região, causando perdas na qualidade de vida dos municípios. No entanto, nas duas décadas seguintes o planejamento foi repensado, então, as autoridades constituídas passaram a incentivar os pequenos empresários a investir no município e com isso atrair mão-de-obra qualificada, com a geração de novos empregos.

Os dados registrados mostram que a região em estudo está se desenvolvendo com maior grau de rapidez que as demais regiões dos outros Estados da União. Observa-se também que ocorreram relevantes melhoras nos indicadores de educação e longevidade, contrariando a tendência geral. É detectado também que houve melhora na renda dos municípios. O IDH calculado pela ONU tem uma escala que varia de [0 a 1]. O IDH-M registra 0,857. Esta pontuação indica “Alto Desenvolvimento Humano”.

#### 4.3 Comparativo dos Índices de Desenvolvimento na Região Sul do Brasil

A região Sul do Brasil tem seus limites territoriais a norte com o Estado de São Paulo, a oeste com o Estado do Mato Grosso do Sul, Argentina e Paraguai, a leste com oceano Atlântico e, ao sul com o Uruguai. Formada pelos Estados do Paraná com 339 municípios, Santa Catarina com 293, Rio Grande do Sul com 496. A população é composta por 26.973.511 habitantes.

Santa Catarina está situada entre os estados do Paraná, lado norte; Rio Grande do Sul, lado sul; Argentina, lado oeste; e oceano Atlântico, lado leste. Ocupando uma área de 95.346.181 km<sup>2</sup>. A população é formada por 5.866.568 habitantes (IBGE, 2005). A Tabela 38 apresenta os 12 maiores municípios que estão inseridos nos 03 estados da região.

Tabela 38 - Municípios da Região Sul do Brasil

Municípios	UF	Área em Km <sup>2</sup>	População n.º De habitantes	Densidade em habitantes/Km <sup>2</sup>	PIB em Bilhões	PIB per capita em reais
Blumenau	SC	520,00	292.998	563,46	3,655	12.473,00
Caxias do Sul	RS	1.644,00	404.187	245,86	6,883	17.028,46
Criciúma	SC	236,00	185.519	786,00	1,561	8.413,00
Curitiba	PR	435,00	1.757.904	4.041,16	16,006	9.105,00
Florianópolis	SC	433,00	396.778	916,35	4,330	10.912,00
Joinville	SC	1.151,69	487.045	422,90	6,615	13.582,00
Londrina	PR	1.651,00	488.287	295,75	3,723	7.624,00
Maringá	PR	488,00	318.952	653,59	2,889	9.058,00
Pelotas	RS	1.609,00	342.513	212,87	2,165	6.321,18
Ponta Grossa	PR	2.068,00	300.196	146,16	3,349	11.155,00
Porto Alegre	RS	497,00	1.428.696	2.874,64	14,912	10.437,46
Santa Maria	RS	1.779,56	270.073	151,80	1,628	6.026,23

Fonte: PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2005)

Analisando os dados da Tabela 38, verifica-se que entre os doze maiores municípios da Região Sul, quanto à área territorial, Joinville está classificada em 6º lugar; quanto à população, o município tem a 4ª maior da região; quanto à densidade demográfica, Joinville tem a 7ª maior ocupação territorial; quando a referência é o PIB em bilhões, o município ocupa a 4ª posição e na 2ª posição quando comparamos os resultados do PIB per capita em reais.

A Tabela 39 registra os Índices Sociais da região, cujos dados revelam que o município de Joinville tem o melhor Índice de Esperança de Vida ao Nascer; quanto à Taxa de Alfabetização de Adultos, está em 1º lugar em igual condição com o município de Curitiba; a Taxa Bruta de Frequência Escolar aponta que o município ocupa a 8ª posição; quanto à renda per capita, o município afere o 10º lugar e quando a situação analisada é o setor da Educação, o município está inserido na 6ª posição.

O Índice de renda per capita identifica o município em 10º lugar; quanto ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, os dados apontam para a 3ª posição e a mesma pontuação relacionada com os dados do município de Caxias do Sul; no âmbito geral, o município está

posicionado em 14º lugar do Ranking Nacional e quando a análise refere-se à Região Sul, Joinville está em 3º lugar, perdendo apenas para os municípios de Porto Alegre e Florianópolis.

O Censo Escolar de 2005 revela que no Estado de Santa Catarina existem 1,7 milhões de alunos matriculados no ensino fundamental e médio.

Tabela 39 – Índice Social dos Municípios da Região Sul do Brasil

Municípios	EVN <sup>97</sup>	TAA <sup>98</sup>	TBFE <sup>99</sup>	Rpc <sup>100</sup>	IDHML <sup>101</sup>	IDHME <sup>102</sup>	IDHMR <sup>103</sup>	IDHM <sup>104</sup>	RN <sup>105</sup>
Blumenau/SC	74,501	0,872	0,892	462,284	0,825	0,945	0,797	0,856	20
Caxias/RS	74,110	0,963	0,907	490,654	0,818	0,945	0,807	0,857	16
Criciúma/SC	71,262	0,953	0,856	407,951	0,771	0,921	0,776	0,823	198
Curitiba/PR	71,570	0,966	0,904	619,822	0,776	0,946	0,846	0,856	19
Fpolis/SC <sup>106</sup>	73,880	0,964	0,952	701,424	0,815	0,960	0,867	0,881	4
Joinville/SC	76,609	0,966	0,877	407,596	0,860	0,936	0,776	0,857	14
Londrina/PR	71,371	0,929	0,873	439,345	0,773	0,910	0,788	0,824	189
Maringá/PR	7,215	0,946	0,923	465,371	0,787	0,938	0,798	0,841	67
Pelotas/RS	69,912	0,937	0,890	345,202	0,749	0,922	0,748	0,806	450
P. Grossa <sup>107</sup>	70,855	0,943	0,846	318,216	0,765	0,911	0,735	0,803	494
P. Alegre <sup>108</sup>	71,590	0,965	0,922	709,880	0,777	0,951	0,869	0,865	11
S. Maria <sup>109</sup>	74,014	0,950	0,896	429,253	0,817	0,932	0,785	0,845	52

Fonte: PNUD Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2005)

O município de Joinville pertence à Região Metropolitana Norte/Nordeste Catarinense, que se destaca na dimensão longevidade, ocupando a primeira colocação no ranck nacional, com 0,854 e a esperança de vida varia de 72,8 a 76,2 anos.

O município é reconhecido também pelo bom desempenho no subíndice educacional, levando em consideração o desempenho em dois indicadores: taxa de alfabetização e taxa bruta de frequência à escola.

<sup>97</sup> EVN – Esperança de Vida ao Nascer

<sup>98</sup> TAA – Taxa de Alfabetização de Adultos

<sup>99</sup> TBFE – Taxa Bruta de Frequência Escolar

<sup>100</sup> Rpc – Renda per capita

<sup>101</sup> IDHM-L – Índice de Esperança de Vida

<sup>102</sup> IDHM-E – Índice de Educação

<sup>103</sup> IDHM-R – Índice de PIB

<sup>104</sup> IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

<sup>105</sup> RN – Ranking Nacional

<sup>106</sup> FPOLIS/SC – Florianópolis – Estado de Santa Catarina

<sup>107</sup> P. GROSSA – Ponta Grossa – Estado do Paraná

<sup>108</sup> P. ALEGRE – Porto Alegre – Estado do Rio Grande do Sul

<sup>109</sup> S. MARIA – Santa Maria – Estado do Rio Grande do Sul

## 5 ANÁLISE DO ECOLOGICAL FOOTPRINT METHOD POR INDICADOR

Conforme estimativas do WRI referentes ao ano de 1991, o consumo energético *per capita* no Brasil alcança 36,3 gigajoules por habitante durante um ano e a média mundial está situada em torno de 63,7 gigajoules por habitantes ao ano, 75,48% acima da média brasileira. (MME - Balanço Energético Nacional, 1995 apud Bermann, 2005). O Balanço Energético Nacional (2006), ano base (2005) do Ministério de Minas e Energia relata que:

A estrutura da oferta interna de energia do Brasil, com expressiva participação da energia hidráulica e da biomassa, proporciona indicadores de emissões de CO<sub>2</sub> bem menores que a média dos países desenvolvidos. No país, a emissão é de 1,57 toneladas de CO<sub>2</sub> por temperatura da OIE, enquanto nos países da OCDE a emissão é de 2,37 toneladas de CO<sub>2</sub> por temperatura e no mundo é de 2,36%, portanto, 50% maior que a do Brasil (MME, 2006, p. 21).

A Tabela 40 apresenta os fatores de conversão que serão utilizados para calcular o total de toneladas de CO<sub>2</sub> emitidos com o consumo de determinado combustível.

Tabela 40 – Fontes de Energia com os respectivos fatores de conversão

Fonte de Energia	Fator de Conversão	Fonte de Energia	Fator de Conversão
Óleo Diesel	3,15 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados	Óleo Comestível	3,34 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados
Querosenes	3,04 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados	Gasolina Comum	2,63 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados
GLP	2,65 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados	Gasolina Aditivada	2,63 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados
Carvão Mineral	3,83 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados	Gás Natural	2,12 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados
Lenha	4,27 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados	Álcool	2,52 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados
Bagaço	4,27 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados	Outros	3,04 kg CO <sub>2</sub> / litros queimados

Fonte: MME - Balanço Energético Nacional (1995) apud Bermann (2005, p. 16).

O cálculo da emissão de CO<sub>2</sub> foi efetuado com base na Resolução Conama n° 18/06/05/1986. A referida Resolução prevê “que as emissões de gases de escapamento por veículos automotores leves, a partir de 1992, deverão chegar ao máximo a 24 gramas de CO<sub>2</sub> por quilometro rodado” (DIAS, 2002, p. 231).

### 5.1 Combustível

A Tabela 41 registra o consumo dos combustíveis (álcool, diesel, gasolina comum e gasolina aditivada) e a Tabela 42 apresenta os registros referentes ao consumo de gás natural

veicular. As informações foram coletadas junto à base de dados do SINDIPETRO, ACIJ e JOINVILLE EM DADOS 2006.

Tabela 41 – Consumo de combustível em litros – dezembro de 2004 a dezembro de 2005.

MÊS	ÁLCOOL	DIESEL	GASOLINA (comum)	GASOLINA (aditivada)	TOTAL	VARIAÇÃO em %
Dezembro/2004	3.009.816	5.501.564	6.956.750	1.667.927	17.136.057	0,00
Janeiro	2.800.000	5.400.000	8.600.000	1.850.000	18.650.000	0,00
Fevereiro	2.570.000	4.965.000	7.900.000	1.702.000	17.137.000	(-8,11)
Março	2.860.000	5.630.000	8.750.000	1.920.000	19.160.000	11,80
Abril	2.945.000	5.790.000	8.675.000	1.860.000	19.270.000	0,57
Maió	3.035.000	5.725.000	8.450.000	1.795.000	19.005.000	(-1,38)
Junho	3.450.000	5.620.000	8.455.000	1.730.000	19.255.000	1,32
Julho	3.345.000	5.860.000	8.160.000	1.160.000	19.025.000	(-1,19)
Agosto	3.405.000	5.845.000	8.085.000	1.615.000	18.950.000	(-0,39)
Setembro	3.473.000	5.698.000	7.195.000	1.639.000	18.005.000	(-4,99)
Outubro	3.155.000	5.545.000	8.025.000	1.755.000	18.480.000	2,64
Novembro	3.170.000	5.435.000	8.465.000	1.855.000	18.925.000	2,41
Dezembro	3.250.000	4.925.000	9.265.000	1.985.000	19.425.000	2,64
Total / 2005	37.458.000	66.438.000	100.025.000	20.866.000	225.287.00	5,32

Fonte: SINDIPETRO / ACIJ / JOINVILLE / 2006

Tabela 42 – Consumo de Gás Natural Veicular em metros cúbicos – ano de 2005.

Mês	Consumo	Varição	Mês	Consumo	Varição
Janeiro	966.000	0,00%	Julho	1.680.000	12,00%
Fevereiro	1.110.000	14,91%	Agosto	1.770.000	5,36%
Março	1.300.000	17,12%	Setembro	1.800.000	1,69%
Abril	1.350.000	3,85%	Outubro	1.945.000	8,06%
Maió	1.468.000	8,74%	Novembro	1.950.000	0,26%
Junho	1.500.000	2,18%	Dezembro	1.980.000	1,54%
Total	7.694.000		Total	11.125.000	

Fonte: SINDIPETRO / ACIJ / JOINVILLE / 2006

No ano de 2005, o consumo de combustíveis no município de Joinville, no total de litros vendidos, apresentou variação com os seguintes valores: no mês de dezembro, o aumento foi de 2,64% em relação ao mês anterior, fato que ocorreu pelo terceiro mês seguido. O consumo de álcool aumentou em 2,52%. O diesel apresentou um decréscimo no consumo em 9,38%. A gasolina comum apresentou aumento no consumo de 9,45% e a gasolina aditivada teve aumento no consumo de 7,01%. Comparando os resultados do mês em referência 2005 / 2004, observa-se que o álcool teve aumento no consumo de 7,98%. O diesel na mesma comparação teve queda no consumo de 10,48%. A gasolina comum apresentou aumento no consumo de 33,18% e a gasolina aditivada apresentou aumento no consumo de 19,01%. No total de litros vendidos no mesmo mês, em comparação ao mesmo mês do ano anterior, houve um acréscimo de 13,16% no consumo.

No dia 02 de Junho de 2005, em entrevista concedida ao JANJ<sup>110</sup>, o presidente da SCGÁS, destacou as conquistas mensais que a empresa registrou no decorrer do ano, quando no mês de maio obteve novo recorde na comercialização de gás natural no Estado de Santa Catarina. Segundo o entrevistado, o novo recorde registrou uma média diária de 1.323.996 m<sup>3</sup>. Pico de consumo: 1.411.423 m<sup>3</sup>, registrado no dia 31 de maio. Por segmento, o volume consumido no referido mês foi o seguinte:

- a) Industrial – 1.109.306 m<sup>3</sup>/dia, crescimento de 3,94%;
- b) Comercial – 3.607 m<sup>3</sup>/dia, crescimento de 29,98%;
- c) GNV – 211.083 m<sup>3</sup>/dia, crescimento de 3,24%.

Em destaque, surge o segmento industrial que é o responsável por 83,78% do total de gás natural consumido, enquanto o setor automotivo consome 15,94% e o comercial 0,27%. (JOINVILLE, 2006).

A variação de consumo apresenta destaque no mês de fevereiro com 14,91% de acréscimo em referência ao mês de janeiro; o mês de março com 17,12% de acréscimo em relação ao mês antecedente; o mês de maio com 8,74% de acréscimo em comparação ao mês de abril; o mês de junho com 12,00% de acréscimo em relação ao mês anterior e o mês de outubro com 8,06% de acréscimo em relação ao mês de setembro (JOINVILLE, 2006).

A Tabela 43 apresenta os tipos de combustível, a população, o total de consumo, a emissão de CO<sub>2</sub>, o *Ecological Footprint Method* total por hectare, o *Ecological Footprint Method* per capita por hectare, o *Ecological Footprint Method* total por global hectare e o *Ecological Footprint Method* per capita por global hectare.

Tabela 43 - Cálculo do *Ecological Footprint Method* referente ao consumo de Combustível no município de Joinville, ano de 2005.

Itens	População	Consumo	Emissão de CO <sub>2</sub>	EFPT (há)	EFPT per capita (ha)	EFPT total (gha)	EFPT per capita (gha)
	01	02	03	04	05	06	07
Alcool	487.045	37.458.000	94.394,16	94.458,16	0,194	129.407,68	0,266
Diesel	487.045	66.438.000	209.279,70	209.279,70	0,430	286.713,19	0,589
Gasolina – C	487.045	100.025.000	263.065,75	263.065,75	0,540	360.400,08	0,740
Gasolina – A	487.045	20.866.000	54.877,58	54.877,58	0,113	75.182,28	0,154
GNV	487.045	18.819.000	39.896,28	39.896,28	0,082	54.657,90	0,112
Total	487.045	243.606.000	661.513,47	661.513,47	1,359	906.361,13	1,861

Fonte: Elaborado pelo Mestrando

<sup>110</sup> JANJ = Jornal A Notícia de Joinville

Para efetuar os cálculos e encontrar os resultados desejados, foram cumpridos os seguintes passos:

- a) População, conforme dados do IBGE (2000b);
- b) Consumo total de combustível, dados fornecidos pelo Sindipetro, ACIJ e DOCUMENTO JOINVILLE EM DADOS 2006;
- c) Segundo Dias (2002, p. 232), um litro de gasolina queimando libera 2,63 kg de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) e uma tonelada correspondem a 1.000 kg. Multiplicado o total de litros consumidos no ano de gasolina por 2,63; de álcool por 2,52; de diesel por 3,15 e de GNV por 2,12 e dividindo o resultado por 1000, obtem-se o total de toneladas de CO<sub>2</sub> emitidos com o consumo de combustível;
- d) De acordo com os dados do IPCC, uma área de 1 (um) hectare tem capacidade para absorver uma tonelada de CO<sub>2</sub> emitida, isso significa que o resultado do item (d) é igual ao resultado do item (c);
- e) O *Ecological Footprint Method per capita* é obtido através da divisão do *Ecological Footprint Method* total pela população;
- f) O *Ecological Footprint Method em (gha)* foi calculado através da multiplicação do *Ecological Footprint Method* em hectare pelo fator de equivalência 1,37 referente à bioprodutividade global de terra de energia;
- g) O *Ecological Footprint Method per capita (gha)* é igual ao *Ecological Footprint Method* total em (ha) dividido pela população.

## 5.2 Água

A Tabela 44 apresenta dados referentes aos setores que recebem água de poços artesianos, administração própria em conjunto com a Prefeitura Municipal.

Tabela 44 – Consumo de água em metros cúbicos – Poços Artesianos

Setor	M <sup>3</sup> por hora	M <sup>3</sup> por dia	M <sup>3</sup> por mês	M <sup>3</sup> por ano
Serviço de água e esgoto	5.400	129.600	3.888.000	46.656.000
Agricultura	863	20.712	621.360	7.456.320
Pecuária	212	5.088	152.640	1.831.680
Indústria	900	21.600	648.000	7.776.000
Total	7.375	177.000	5.310.000	63.720.000

Fonte: CASAN / JOINVILLE / 2006

A Tabela 45 apresenta dados referentes ao consumo de água no município, com referência a quatro categorias: residencial, comercial, industrial e poder público. Estas categorias fazem parte do sistema de abastecimento com administração da empresa Águas de Joinville. Os valores foram calculados com base nos dados demográficos do Censo (IBGE, 2000b).

Tabela 45 - Consumo de água em metros cúbicos – Administração Água de Joinville

Mês / Setor	Residência	Comércio	Indústria	Poder Público	Total	Varição (%)
Dezembro / 2004	1.692.914	193.883	145.255	64.983	2.109.777	0,00
Janeiro	1.622.930	182.545	122.278	45.238	1.972.991	0,00
Fevereiro	1.593.170	188.021	153.066	47.045	1.981.302	0,42
Março	1.734.999	183.422	148.294	59.128	2.125.843	7,30
Abril	1.148.623	164.574	163.046	44.854	1.521.097	(-28,45)
Maiο	1.639.258	182.667	143.874	58.911	2.024.710	33,11
Junho	1.062.150	153.022	114.531	43.840	1.373.543	(-32,16)
Julho	1.672.346	184.920	146.884	53.377	2.057.527	49,80
Agosto	1.720.745	182.227	146.084	42.299	2.091.355	1,64
Setembro	1.620.758	176.437	138.748	45.633	1.981.576	(-5,25)
Outubro	1.598.100	175.847	127.187	48.585	1.949.719	(-1,61)
Novembro	1.735.022	189.447	146.459	52.867	2.123.795	8,93
Dezembro	1.663.457	189.152	141.711	50.687	2.045.007	3,71
Total / 2005	18.811.558	2.152.281	1.692.162	592.464	23.248.465	37,44

Fonte: CASAN / JLLE / ACIJ / 2006

Atualmente, o sistema de abastecimento de água em Joinville é atendido pelas unidades de tratamento dos rios Piraí e Cubatão, com capacidade nominal média de vazamento que corresponde a 550 litros de água por segundo na bacia do Piraí e 1.300 litros de água por segundo na bacia do Cubatão, totalizando 1.850 litros de água por segundo (CASAN, 2006).

No mês de dezembro do ano de 2005, o consumo total de água em m<sup>3</sup> no município de Joinville registrou uma queda de 3,71% em relação ao mês anterior, depois de apresentar aumento de 8,93% no mês antecedente. Comparando os resultados do mês de dezembro de 2005 com os resultados do mesmo mês em 2004, os valores apresentam uma redução de 3,07% no consumo de água.

O setor residencial em dezembro de 2005 apresentou um pequeno declínio de 4,12% no consumo, em relação ao mês anterior; e no comparativo com o mesmo mês do ano de 2004, apresentou uma queda de 1,74%. Na indústria, o mês de dezembro de 2005, o consumo de água apresentou um declínio em torno de 3,24%, depois que o mês anterior apresentou 15,15% de acréscimo. Neste mesmo mês, no ano de 2005, o comércio apresentou uma redução de 0,16% no consumo de água, em relação ao mês anterior; e no comparativo com o mesmo mês do ano de

2004, o setor apresentou uma redução de 2,44% e no setor público, a redução no mês de dezembro registrou 4,12%, e no comparativo com o mesmo mês do ano antecedente, o valor registrado foi de 22,00% de redução.

Analisando os resultados, entende-se que no município de Joinville, no mês de dezembro de 2005, cada habitante consumiu aproximadamente 4,20 m<sup>3</sup> de água e a média de consumo/ano, gira em torno de 47,73 m<sup>3</sup> por pessoa (JOINVILLE, 2006). A vazão média de tratamento é de 37,3 litros por segundos (CASAN, 2006).

A Tabela 46 apresenta os setores, a população, o consumo de água em m<sup>3</sup>, o consumo de água em megalitros, o total de CO<sub>2</sub> emitido em toneladas, o *Ecological Footprint Method* da população, o *Ecological Footprint Method* per capita por hectare, o *Ecological Footprint Method* da população por global hectare e o *Ecological Footprint Method* per capita por hectare.

Tabela 46 - Cálculo do *Ecological Footprint Method* referente ao consumo de Água no município de Joinville, ano de 2005.

Setor	População	Consumo em m <sup>3</sup>	Consumo em mgl	Total de CO <sub>2</sub> emitido (t)	EFP / (ha) População	EFP / (ha) per capita	EFP total (gha)	EFP (gha) per capita
	01	02	03	04	05	06	07	08
Residencial	487.045	18.811.558	18.811,56	6.960,28	6.960,28	0,014291	9.535,58	0,019578
Comercial	487.045	2.152.281	2.152,28	796,34	796,34	0,001635	1.090,99	0,002240
Industrial	487.045	9.468.162	9.468,16	3.503,22	3.503,22	0,007193	4.799,41	0,009854
P. Público	487.045	592.464	592,46	219,21	219,21	0,000450	300,32	0,000617
Esgoto	487.045	46.656.000	46.656,00	17.262,72	17.262,72	0,035444	23.649,93	0,048558
Agricultura	487.045	7.456.320	7.456,32	2.758,84	2.758,84	0,005664	3.779,61	0,007760
Pecuária	487.045	1.831.680	1.831,68	677,72	677,72	0,001391	928,48	0,001906
Total	487.045	86.968.465	86.968,47	32.178,33	32.178,33	0,066068	44.084,31	0,090513

Fonte: Elaborado pelo Mestrando

Os resultados foram obtidos por meio dos seguintes cálculos e seqüência de passos:

- a) População, conforme dados do IBGE (2000b);
- b) Consumo total de água, dados fornecidos pela Agência de Águas Joinville e CASAN, ambos os relatórios do mês de janeiro de 2006;
- c) Chambers et al. (2000), definem que 1 (um) litro é igual a 0,001 m<sup>3</sup> e 1 (um) mega litro é igual a 1.000,00 m<sup>3</sup>. Efetuando a conversão do total de água consumido em metros cúbicos para mega litros e dividindo o resultado por 1.000,00 obtém os resultados do item 03;
- d) Na visão de Chambers et al. (2000), por ocasião do tratamento, encanamento e distribuição de 1 (um) mega litro de água, as pessoas emitem 370 kg de CO<sub>2</sub> para a atmosfera. Sabendo que 370 kg têm o mesmo valor que 0,37 toneladas, logo, pode ser definido o total de CO<sub>2</sub> emitidos em toneladas, resultado do item 04;

- e) De acordo com os dados do IPCC, 1 (um) hectare absorve 1 (uma) tonelada de CO<sub>2</sub>. Sendo assim, dividindo o total de CO<sub>2</sub> emitido por 1,0 (um), obtém o *Ecological Footprint Method* da população em hectare;
- f) O *Ecological Footprint Method per capita* foi calculado através da divisão do *Ecological Footprint Method* da população item (e) pela população, item a;
- g) Na transformação do *Ecological Footprint Method* por hectare para *Ecological Footprint Method* (gha), foi utilizado o Fator de Equivalência 1,37, referente à produtividade da área de floresta;
- h) O *Ecological Footprint Method per capita* (gha) foi calculado dividindo o *Ecological Footprint Method* total em (gha) pela população.

### 5.3 Geração de Resíduos Sólidos

A Tabela 47 registra a média de resíduos sólidos coletados por mês, em toneladas, segundo a tipologia.

Tabela 47 – Quantidade de resíduos sólidos, segundo os tipos, em toneladas / mês.

Tipologia	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Coleta Domiciliar	8.070	8.970	9.220	9.370	9.021	7.489
Coleta Varredura	1.840	1.990	2.140	2.640	1.739	3.568
Coleta Hospitalar Toneladas	15	17	21	25	25	28
Coletas Industriais e Particulares*	3.080	3.890	3.050	2.490	3.308	5.142
Total	13.005	14.867	14.431	14.525	14.093	16.227

Fonte: ENGEFASA / \*Caçambas particulares que depositam entulho no aterro / JOINVILLE / 2006.

A Empresa Engepas Ambiental é a responsável pela coleta de resíduos sólidos no município de Joinville. Segundo os dados fornecidos pela referida empresa, no município foram coletadas 16.227 toneladas por mês no ano de 2005, um total de 194.724 toneladas no ano. A região urbana é atendida em 100%, com 68 setores de coleta contínua diária e 66 setores com coleta alternada de três vezes por semana. A área rural é atendida com 7 roteiros, sendo 5 com coletas 1 vez por semana e 2 com coletas 3 vezes por semana, estes em áreas de preservação de nascentes e captação de água. A Tabela 48 apresenta os setores, a população, total de resíduos sólidos gerados, total de CO<sub>2</sub> emitido em toneladas, o *Ecological Footprint Method* da população, o *Ecological Footprint Method per capita* por hectare, o *Ecological Footprint Method* da população por global hectare e o *Ecological Footprint Method per capita* por hectare.

Tabela 48 - Cálculo do *Ecological Footprint Method* referente à Geração de Resíduos Sólidos no município de Joinville, ano de 2005.

Setor	População	GRT	E. CO <sub>2</sub>	EFP (ha)	EFP (ha)	EFP (ha)	EFP (ha)	EFP (gha)	EFP (gha)
	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Domiciliar	487.045	89.868	29.956	29.956	0,061506	59.912	0,123012	82.079,44	0,168525
Varredura	487.045	42.816	14.272	14.272	0,029303	28.544	0,058606	39.105,28	0,080291
Hospitalar	487.045	336	112	112	0,000230	224	0,000460	306,88	0,000630
Indústrias	487.045	61.704	20.568	20.568	0,042230	41.136	0,084460	56.356	0,115710
Total	487.045	194.724	64.908	64.908	0,133269	129.816	0,266538	177.847,92	0,365157

Fonte: Elaborado pelo Mestrando

Para encontrar os resultados almeçados, os passos foram os seguintes:

- a) População, conforme dados fornecidos pelo IBGE (2000b);
- b) O volume de resíduos gerados em toneladas foi levantado junto à base de dados da Empresa Engepasa Ambiental, relatórios referentes ao ano de 2005;
- c) O valor da emissão de CO<sub>2</sub> em toneladas foi calculado obedecendo as seguintes normas; segundo Andrade (2006), 3 (três) libras de resíduos produz 1 (uma) libra de CO<sub>2</sub> e 1 (uma) libra é igual a 0,45 kg, então 1,35 kg de resíduos produzem 0,45 kg de CO<sub>2</sub>. Sendo assim, entende-se que dividindo o total de resíduos gerados em toneladas por 1,35 e multiplicado o resultado por 0,45 encontra o total de CO<sub>2</sub> emitido em toneladas;
- d) O *Ecological Footprint Method* em hectare da população, referente à emissão de CO<sub>2</sub>, foi calculado partindo do princípio que 1 (uma) tonelada corresponde a 1.000 kg e que 1 (um) hectare de terra absorve 1 (uma) tonelada de CO<sub>2</sub>, portanto, o *Ecological Footprint Method* em hectare é igual ao valor da emissão de CO<sub>2</sub> em toneladas;
- e) O *Ecological Footprint Method* em hectare per capita, referente à emissão de CO<sub>2</sub>, foi calculado dividindo o *Ecological Footprint Method* em hectare da população CO<sub>2</sub>, item 03 pela população, item 01;
- f) O *Ecological Footprint Method* em hectare da população, referente à emissão de CO<sub>2</sub> + CH<sub>4</sub>, foi calculado conforme dados registrados por Andrade (2006), onde consta que para um kg de CO<sub>2</sub> também é gerado um kg de CH<sub>4</sub>. Então, para chegar ao resultado do item 06, foram multiplicados os resultados do item 04 por dois;
- g) O *Ecological Footprint Method* em hectare per capita, referente à emissão de CO<sub>2</sub> + CH<sub>4</sub>, foi calculado através da multiplicação dos valores do item 05 por dois, seguindo o mesmo raciocínio do item 07;

- h) O *Ecological Footprint Method* em global hectare, referente à emissão de CO<sub>2</sub> + CH<sub>4</sub>, foi calculado através da multiplicação do *Ecological Footprint Method* em hectare da população CO<sub>2</sub> + CH<sub>4</sub>, pelo Fator de Equivalência 1,37 referente à bioprodutividade global da terra de energia;
- i) O *Ecological Footprint Method* em global hectare per capita, item 09, referente à emissão de CO<sub>2</sub> + CH<sub>4</sub>, foi levantado através da divisão do resultado do item 08 pela população, item 01.

#### 5.4 Consumo de Energia Elétrica

O consumo de energia elétrica no ano de 2005 atingiu 1.682.772.056 kWh. Segundo os dados da Central Elétrica de Santa Catarina (CELESC), no ano de 2004 a energia elétrica foi corrigida por um índice médio de 12%. Este fato colaborou para o afastamento de muitos dos consumidores industriais que saíram em busca de novas alternativas, como por exemplo, o mercado livre de energia. A alternativa resultou em uma queda de 7,5% na comercialização para o segmento. Mesmo com a perda de clientes industriais, no ano de 2005 o balanço da empresa registrou um aumento de 3,3% no número de consumidores, onde o número crescente está no setor residencial. Em 2005, o segmento comercial cresceu em torno de 8% e o residencial, 6% (CELESC, 2006).

A Tabela 49 traz informações referentes ao número de consumidores por classe, o consumo e a média de consumo ano por classe (CELESC, 2006).

Tabela 49 – Número de consumidores de Energia Elétrica em kWh – ano de 2005.

Classe	Consumidores	Consumo	Consumo Médio
Residencial	136.956	340.597.605	2.486,91
Industrial	5.608	1.058.578.462	188.762,21
Comercial	12.330	200.314.490	16.246,11
Rural	1.564	5.918.163	3.783,99
Poder Público	530	17.265.170	32.575,79
Iluminação Pública	3	30.267.358	10.089.119,33
Empresa de Setor Público	53	29.139.681	571.366,29
Consumo Próprio	21	691.127	32.910,81
Total	157.065	1.682.772.056	10.713,86

Acesso aos serviços públicos de fornecimento de energia elétrica, 99,3% da população.

Fonte: CELESC / JOINVILLE / 2006

A Tabela 50 apresenta as classes que utilizam energia elétrica, a população, o total de consumo em kWh por classe, o total de consumo e gigajoules, o *Ecological Footprint Method* em

hectare da população, o *Ecological Footprint Method* em hectare per capita, o *Ecological Footprint Method* em global hectare da população e o *Ecological Footprint Method* em global hectare per capita.

Tabela 50 - Cálculo do *Ecological Footprint Method* referente ao consumo de Energia Elétrica no município de Joinville, ano de 2005.

Classe	População	Consumo em kWh	Consumo em Gj	EFP (ha) população	EFP (há) per capita	EFP (gha) população	EFP (gha) per capita
	01	02	03	04	05	06	07
Residencial	487.045	340.597.605	1.215.805,39	12.158,05	0,024963	16.656,53	0,034199
Industrial	487.045	1.058.578.462	3.778.727,08	37.787,27	0,077585	51.768,56	0,106291
Comercial	487.045	200.314.490	715.047,41	7.150,47	0,014681	9.796,14	0,020113
Rural	487.045	5.918.163	21.125,62	211,26	0,000434	289,43	0,000594
P. Público	487.045	17.265.170	61.630,17	616,30	0,001265	844,33	0,001734
I. Pública	487.045	30.267.358	108.043,09	1.080,43	0,002218	1.480,19	0,003039
E. S. Público	487.045	29.139.681	104.017,70	1.040,18	0,002136	1.425,05	0,002926
C. Próprio	487.045	691.127	2.467,06	24,67	0,000051	33,80	0,000069
Total	487.045	1.682.772.056	6.006.863,52	60.068,63	0,123333	82.294,03	0,168965

Fonte: Elaborado pelo Mestrando

Os cálculos foram efetuados seguindo as seguintes normas:

- a) População, conforme dados fornecidos pelo IBGE (2000b);
- b) Consumo total de energia em kw, referente ao ano de 2005, (CELESC, 2006);
- c) Para transformar o consumo de kWh para gigajoules, foi trabalhada a relação em que 1 (um) kWh é igual a 0,003569624 gigajoules;
- d) Sabendo que 1 (um) hectare absorve 100 gigajoules de energia, para calcular o valor do *Ecological Footprint Method* em hectare da população, basta dividir o total consumido em gigajoules por 100;
- e) O cálculo do *Ecological Footprint Method* em hectare per capita, foi efetuado com a divisão do *Ecological Footprint Method* da população total, item 04 pela população, item 01;
- f) O cálculo do *Ecological Footprint Method* da população em global hectare, foi calculado efetuando a multiplicação entre o *Ecological Footprint Method* em hectare pelo Fator de Equivalência 1,37 referente à biodiversidade global da terra de energia;
- g) O cálculo do *Ecological Footprint Method* global hectare per capita é efetuado dividindo o resultado do *Ecological Footprint Method* da população em global hectare, item 06 pela população, item 01.

## 5.5 Saldo Ecológico

O município de Joinville é constituído por uma área de 1.151,69 km<sup>2</sup>, que corresponde a 115.169,00 hectares (IPPUJ, 2006). A região urbana ocupa 19,8% da superfície do município. A extensão territorial do município está subdividida em 42 bairros e 02 distritos industriais, comportando uma população de 487.045 habitantes (IBGE, 2000b). Tendo em vista o processo de urbanização que vem ocorrendo no município, as normas para o parcelamento do solo estão definidas no Plano Diretor da cidade que foi elaborado em 1973, com previsão de ser reestruturado no ano de 2007. Os 115.169,00 hectares que constituem o município estão divididos em 04 (quatro) tipos de terras que estão identificados na Tabela 51.

Tabela 51 – Composição da área do município em hectares.

<b>Descrição</b>	<b>Área em hectare</b>	<b>Percentual</b>
<b>ÁREAS DE EXPLORAÇÃO RURAL</b>		
Lavouras Temporárias	3.823,61	3,32%
Lavouras Permanentes	1.808,15	1,57%
Lavouras em Descanso	276,41	0,24%
Pastagens Nativas	8.798,91	7,64%
Pastagens Cultivadas	7.578,12	6,58%
Piscicultura (área inundada)	161,24	0,14%
<b>ÁREAS DE PRESERVAÇÃO COM USO LIMITADO</b>		
Capoeira	1.623,88	1,41%
Matas Cultivadas	1.105,62	0,96%
Outros tipos de Áreas	4.123,06	3,58%
<b>ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE</b>		
Mata Nativa, Mangues e outros.	63.066,54	54,76%
<b>ÁREA URBANIZADA</b>		
Área Urbana Construída	22.803,46	19,80%
Total	115.169,00	100,00%

Fonte: Fundação Municipal 25 de Julho / JOINVILLE, 2006.

Elaborado pelo Mestrando

As áreas de cultivo, exploração rural, constituem um montante de 22.446,44 hectares, que corresponde a 19,49% da área total do município. Esta área vem sofrendo perdas em sua extensão, tendo em vista o processo de urbanização da cidade. As áreas de preservação com uso limitado perfazem um conjunto de 6.852,56 hectares, equivalente a 5,95% da área total do município. As áreas de preservação permanente formam o maior conjunto de terras, 63.066,54 hectares, que corresponde a 54,76% da área total do município. Esta área é composta por planícies, rios, parques, morros, encostas, matas ciliares e mangues, motivos que justificam o

porquê da maior extensão. As áreas urbanizadas somam 22.803,46 hectares, que corresponde a 19,80% da área total do município. (JOINVILLE, 2006).

De acordo com Rocha (2006), o processo de urbanização no município de Joinville foi impulsionado pela revolução industrial que ocorreu na segunda metade do século XVIII, provocando uma grande migração, oriunda de municípios vizinhos e de outros estados. O crescimento urbano produziu efeitos negativos no ambiente natural, com as seguintes conseqüências:

- a) Desmatamento da Floresta Ombrófila Densa, deixando o solo descoberto, aumentando a erosão de encostas, assoreamento dos rios e enchentes;
- b) Invasão da área de manguezais e a liberação de efluentes em um local que tem função de berçário para grande parte da fauna marinha;
- c) Lançamento de gases, como o dióxido de enxofre e monóxido de carbono, oriundo da grande concentração de veículos alimentados por combustíveis fósseis.

Chambers et al. (2000, p. 61), apresentam a classificação das áreas de terras como: área de cultivo, área de pastos, área de florestas, área construída e área de Biodiversidade. De acordo com o Relatório Brundtland, o território de Biodiversidade deveria corresponder a 12% da área total do sistema. Na visão de Odum (1988) esse percentual deveria ser de 40%. Noss e Cooperrider (1994 *apud* ANDRADE, 2006, p. 1005) “afirmam que a área deveria ser no mínimo de 25% podendo chegar a 75% da área total do sistema”. Analisando os dados da Tabela 48, entende-se que o município de Joinville vem desenvolvendo suas atividades dentro dos parâmetros indicados pelos especialistas. No Quadro 09 são apresentadas as delimitações das áreas de terras do município de Joinville, com as tipologias bioprodutivas.

Tipologia das áreas de terra	Tipologia das áreas de Bioprodutividade	Percentual de ocupação
Área de Proteção Permanente	Área de biodiversidade	54,76%
Área de Proteção com uso limitado	Área de florestas	05,95%
Área de exploração Rural	Área de cultivo e área de pastagens	19,49%
Área urbanizável	Área construída	19,80%
Área de mar	Área marítima	- x -

Quadro 09 – Delimitações, uso e cobertura do solo do município de Joinville.

Fonte: Fundação Municipal 25 de Julho / JOINVILLE, 2006.

Elaborado pelo Mestrando

As áreas de preservação ambiental foram criadas com objetivos básicos de promover o manejo de uso múltiplo sustentável dos recursos florestais, a manutenção e a proteção dos

recursos hídricos e da biodiversidade, bem como o apoio ao desenvolvimento de métodos de exploração sustentável dos recursos naturais. Espalhados por diversas partes do território municipal, os parques de preservação ambiental possuem características singulares com morros esculpidos pela ação dos ventos e das chuvas, além de diversos cursos d'água, com belíssimas cachoeiras. A vegetação em excelente estado de conservação abriga uma fauna composta por arbustos de qualidades diversificadas. Neste contexto se enquadra o Morro da Boa Vista, que possuía a maior área verde central da cidade. Considerado como um marco de referência na paisagem do município, o Morro da Boa Vista originalmente é coberto pela Floresta Atlântica Ombrófila Densa, capaz de abrigar uma grande variedade de espécies animais, tais como onças, antas, veados e em especial pássaros, inclusive em rota migratória (ROCHA, 2006).

As informações contidas na tabela 48 indicam que 54,76% da área de terras que compõem o município de Joinville pertencem às matas nativas, ou seja, fazem parte das áreas de proteção permanente destinadas à preservação das espécies da fauna, flora e conservação das fontes produtoras de recursos naturais. No entanto, necessário se faz identificar se o modo de vida da população e as atividades que compõem a dinâmica da cidade, são ecologicamente sustentáveis. A sustentabilidade ecológica pode ser certificada através do Saldo Ecológico que consiste na subtração da área de terras produtivas existentes num sistema do *Ecological Footprint Method* calculado desse mesmo sistema. O resultado do Saldo Ecológico identifica se a demanda das atividades realizadas pelo homem está excedendo a capacidade de suporte do ambiente local em atendê-la.

De acordo com os dados contidos no documento (JOINVILLE EM DADOS, 2006), a área rural do município de Joinville, está dividida em dois seguimentos, o agrícola com 6.069,41 hectares, que corresponde a 5,27% da área total do município e a pecuária com 16.377,03 hectares, que corresponde a 14,22% da área total do município, perfazendo um total de 22.446,44 hectares de terras que corresponde a 19,49% do total da área do município. A produção agrícola está amparada nas seguintes lavouras:

- a) Cultivo de arroz irrigado, nas bacias dos rios Pirai e Itapocu;
- b) Cultivo da banana, nas encostas da Serra do Mar;
- c) Cultivo da mandioca, junto à bacia do rio Cubatão;
- d) Cultivo das hortaliças, nas pequenas propriedades.

A Tabela 52 mostra a diversidade de produtos que são cultivados no município, bem como o número de produtores e a área de cultivo para cada espécie cultivada.

Tabela 52 – Produção Agrícola – referente ao ano de 2005.

<b>Produtos</b>	<b>Produtores</b>	<b>Área em hectares</b>	<b>Produção (toneladas ano)</b>
Hortalças de folhas	361	380,00	4.391,00
Hortalças de raízes	804	686,00	7.284,00
Arroz Irrigado	270	3.373,71	22.500,00
Cana-de-açúcar	215	250,00	7.200,00
Milho	129	245,00	340,00
Banana	173	1.014,70	16.599,82
Outras frutas (citrus)	50	120,00	320,00
Total	2.002	6.069,41	58.634,82

Fonte: Fundação Municipal de Desenvolvimento Rural 25 de Julho / JOINVILLE, 2006.

No ano de 1994, em Joinville, a Fundação 25 de Julho iniciou o programa Agroindústria Artesanal Rural de Alimentos, que desenvolve atividades de apoio à implantação desse tipo de negócio na zona rural. O programa presta toda a assessoria necessária à implantação de unidades de produção. No ano de 2000, os agricultores que fazem parte do programa criaram a AJAAR<sup>111</sup>, que ajuda no desenvolvimento de novos projetos, além de fornecer embalagens e etiquetas para os produtos fabricados por seus integrantes. O programa conta com 33 propriedades rurais que garantem emprego a 114 pessoas e geram uma renda bruta próxima dos R\$ 600 mil por ano. (JOINVILLE EM DADOS, 2006). A Tabela 53 apresenta dados referentes aos rebanhos, produtores e a produção, ano de 2005.

Tabela 53 – Informações dos rebanhos – ano de 2005

<b>Rebanhos</b>	<b>Produtores</b>	<b>Produção</b>
Bovino de Corte	794	14.126 cabeças
Caprinos	19	250 cabeças
Ovinos	24	500 cabeças
Suínos	204	3.808 cabeças
Coelhos	23	1.600 cabeças
Aves Postura	3	60.000 cabeças
Aves Caseiras	990	80.000 cabeças
Aves de Corte	27	700.000 cabeças
Piscicultura*	80	161,24 hectares
Apicultura	131	6.209 colméias

Fonte: Fundação Municipal de Desenvolvimento Rural 25 de Julho / JOINVILLE, 2006.

\*A piscicultura ocupa 161,24 hectares de área inundada.

<sup>111</sup> AJAAR - Associação Joinvilense de Agroindústrias Artesanais Rurais

Analisando os dados contidos nas tabelas 52, produção agrícola e 53 informações dos rebanhos, verifica-se que a pecuária exige uma área maior de terras para sua produção em comparação às modalidades agrícolas.

Verifica-se, também, que o rendimento agrícola em quilogramas por hectare é maior que na produção bovina, que segundo Dias (2002, p. 236), “um boi fornece em média 230 quilogramas de carne a cada quatro hectares de terra”.

De acordo com Chambers et al. (2000, p. 61), “as áreas destinadas para produção agrícola e pecuária são denominadas áreas de cultivo e áreas de pastagens, respectivamente”. O município de Joinville possui também outros três tipos de áreas, que são identificados como: a) Área marítima; b) Área de floresta; c) Área construída.

A metodologia do *Ecological Footprint Method* trabalha em menor quantidade com a área marítima, tendo em vista o quanto é difícil delimitar uma área e quantificar os animais existentes para contabilizar a produtividade daquela região. Portanto, o território marítimo bioprodutivo do município de Joinville está incluso nas áreas de preservação permanente em conjunto com os mangues.

As áreas de florestas bioprodutivas correspondem à área classificada como território de preservação permanente. As áreas de preservação permanente e as áreas de preservação com uso limitado, ambas têm a mesma função que é a preservação da biodiversidade e absorção de gás carbônico. No município de Joinville, as áreas de preservação permanente podem ser consideradas como áreas de florestas não disponíveis para corte (território de biodiversidade ou território de energia), tendo em vista que de acordo com a legislação vigente, estas áreas não podem sofrer nenhuma intervenção humana.

O consumo indiscriminado de agrotóxicos continua matando pessoas e animais, destruindo plantas e solo, comprovando o total descaso com as leis que regulamentam a questão. Documento da organização não-governamental - WWF - Relatório Planeta Vivo (2006), uma análise de saúde ambiental do planeta, aponta para uma diminuição preocupante de espécies animais, geralmente causadas por deformidades provocadas por pesticidas e outros poluentes.

Na visão de Wackernagel et al. (2005 apud ANDRADE, 2006, p. 110) “as áreas construídas possuem potencial para cultivo se não houvesse sofrido alterações pelas construções, por isso também é considerado território bioprodutivo”.

Na Tabela 54 encontra-se a identificação das áreas bioprodutivas do município de Joinville, bem como a área total de cada modalidade em hectares, o fator de equivalência de cada área e a área total em global hectare.

Tabela 54 – Biocapacidade total do ecossistema urbano e rural de Joinville – ano de 2005.

Área Bioprodutiva	Área total em hectare	Fator de Equivalência	Área total em global hectare
Área de Cultivo	5.908,17 hectare	2,10	12.407,16 global hectare
Área de Pastos	16.377,03 hectare	0,48	7.860,97 global hectare
Área de Floresta <sup>112</sup>	6.852,56 hectare	1,37	9.388,00 global hectare
Área de Energia	63.066,54 hectare	1,37	86.401,16 global hectare
Área Marítima	161,24 hectare	0,36	58,05 global hectare
Área Construída	22.803,46 hectare	2,10	47.887,27 global hectare
Total <sup>113</sup>	115.169,00 hectare	- x -	164.002,61 global hectare

Fonte: Elaborado pelo Mestrando

A área total em global hectare (gha) foi calculada efetuando a multiplicação entre a área total em hectare pelos respectivos fatores de equivalência. Este resultado poderá ser utilizado para efetuar comparações com outras regiões detentoras de diferentes níveis de produtividade. Sabendo que o total de área produtiva é igual à biocapacidade total do sistema, logo existe a possibilidade para o cálculo do Saldo Ecológico do sistema.

Wackernagel et al. (2005 apud ANDRADE, 2006, p. 111) recomendam que este cálculo seja realizado com “a área da pegada ecológica e a área da biocapacidade em unidade global hectare para que possam ser realizadas comparações com outras regiões do mundo”.

O setor agrícola do Brasil não deixa disponível o fator de produção para as terras bioprodutivas das regiões brasileiras, por este motivo não foi possível efetuar o referido cálculo para as áreas bioprodutivas do município de Joinville. Portanto, a unidade de medida para o resultado do *Ecological Footprint Method* e da Biocapacidade do município permanece em hectare. O *Ecological Footprint Method* do município de Joinville foi calculado em função do consumo de combustíveis, água, energia elétrica e geração de resíduos sólidos, tendo em vista que estes itens exigem disponibilidades de terras de energia (áreas de florestas) para absorver o gás carbônico emitido.

No município de Joinville as terras destinadas para cumprirem essa função são as terras denominadas como área de proteção permanente que no conjunto perfazem um montante de

<sup>112</sup> As Áreas de florestas (área de proteção limitada) muitas vezes são invadidas pela área de pastos, bem como, uma parte da área rural que não esta sendo utilizada para o cultivo de alimentos.

<sup>113</sup> O total de área bioprodutiva e igual à biocapacidade do sistema.

63.066,54 hectare, onde estão inclusos os principais ecossistemas de origem natural e que tem a missão de exercer as seguintes funções: a) Assimilação de gás carbônico; b) Proteção da biodiversidade. Estas funções apresentadas justificam a dupla função das áreas de proteção permanente que são consideradas ao mesmo tempo como território de energia e de biodiversidade.

Tabela 55 - *Ecological Footprint Method Total*

<i>Ecological Footprint Method em (ha) Joinville referente ao ano de 2005</i>		
Item	População	EFP (ha)
Combustível	487.045 hab.	661.513,47 (ha)
Água	487.045 hab.	32.178,33 (ha)
Resíduos	487.045 hab.	64.908,00 (ha)
Energia Elétrica	487.045 hab.	60.068,63 (ha)
Total	487.045 hab.	818.668,43 (ha)

Fonte: Elaborado pelo mestrando

Os dados apresentados na Tabela 55 indicam que o *Ecological Footprint Method* total da população do município de Joinville é de 818.668,43 hectares e a área bioprodutiva é de 63.066,54 hectares, gerando um Déficit Ecológico de 755.601,89 hectares.

Os valores apontam que as exigências requeridas pelo ecossistema urbano do município de Joinville estão excedendo a capacidade de suporte do ecossistema natural em 11,98 vezes. Com o resultado negativo inesperado, surgem os questionamentos: como são produzidos, onde são produzidos ou de onde vêm os recursos naturais para suprir as exigências que vão além da capacidade bioprodutiva das áreas de terras do município de Joinville?

Surge também a hipótese: será que esse montante de terras excedidas tem correlação com a quantidade de produtos importados e exportados?

Para esta primeira hipótese a resposta está em saber se a dinâmica da globalização permite a transferência de produtos de um país para outro ou de uma região para outra, onde a região produtora seja a responsável pelos danos ambientais. Dentre as possibilidades surge o uso das tecnologias que são utilizadas na extração dos recursos naturais, com o intuito de aumentar o rendimento da terra e que acabam criando produtos artificiais em substituição aos naturais.

No entanto, dentre as tecnologias existentes até o presente momento ainda não surgiu uma com capacidade de substituir os ciclos hidrológicos e absorção de gases da atmosfera. Existe também a possibilidade de que o ecossistema natural não consegue produzir recursos

acompanhando o consumo excessivo da população e com isso, em longo prazo, aparecem as mudanças climáticas, a falta de água doce, o aquecimento da Terra, assoreamento dos rios e lagos, a destruição dos habitats e tantos outros. Neste contexto, pode se entender que existe uma variedade de atividades praticadas pelo homem e que compõem o ecossistema urbano do município de Joinville, sendo que dentre estas uma ou mais podem estar colaborando para essa demanda excessiva.

No ano de 2004, a Prefeitura Municipal de Joinville em conjunto com a FUNDEMA (Fundação Municipal do Meio Ambiente), divulgou os resultados de uma pesquisa realizada pelos dois órgãos, onde foi mensurado o grau de sustentabilidade do município, bem como dos impactos negativos que as fontes naturais vinham sofrendo em função das atividades exercidas pelo homem. No ano de 2006, o Relatório Planeta Vivo divulgou os resultados do *Ecological Footprint Method* do Mundo, dos continentes e de 147 países, com referência ao ano de 2003. Os indicadores analisados em ambas as pesquisas, foram os Índices Sociais.

As tabelas 56, 57 e 58 apresentam os dados que foram divulgados pelos dois órgãos responsáveis pelas pesquisas mencionadas.

Tabela 56 – *Ecological Footprint Method* - Índices Sociais - Mundo, Brasil e Joinville.

Local	<i>Ecological Footprint Method</i>	Biocapacidade	Saldo Ecológico
Mundo	2,30	1,78	-0,45
Brasil	2,10	9,90	+7,80
Joinville	5,07	2,27	-2,80

Fonte: FUNDEMA (2004); Relatório Planeta Vivo (2006).

Os dados contidos na Tabela 56 mostram a posição relativa em que o município de Joinville ocupa em relação ao Mundo e ao Brasil, quando se trata dos Índices Sociais.

Tabela 57 - *Ecological Footprint Method* – Escolaridade e Classes Sociais – Joinville e Mundo.

Escolaridade / Classes Sociais	<i>Ecological Footprint Method</i> Joinville	<i>Ecological Footprint Method</i> Mundo
Analfabeto / lê e escreve	4,63	2,53
Ensino Fundamental	5,01	2,78
Ensino Médio	5,18	2,88
Ensino Superior	5,46	3,03
Classe Social - A e B	5,42	3,01
Classe Social - C	5,07	2,82
Classe Social – D e E	4,72	2,62

Fonte: FUNDEMA (2004)

Os dados aferidos na Tabela 57 mostram a posição relativa em que o município de Joinville ocupa em relação ao Mundo, quando se trata dos Índices de Escolaridade e das Classes Sociais.

Tabela 58 - *Ecological Footprint Method* – Índices Sociais – Cidades do Brasil.

<b>Cidades do Brasil</b>	<b><i>Ecological Footprint Method</i></b>	<b><i>Saldo Ecológico</i></b>
Joinville / SC	5,07	-2,82
Fazenda Monte Carlema / MG	5,40	-3,00
Estrela do Sul / MG	5,69	-3,16
Campinas / SP	5,48	-3,20
Porto Alegre / RS	5,09	-2,80
São Bernardo do Campo / SP	5,97	-3,25

Fonte: FUNDEMA (2004)

Os dados apresentados na Tabela 58 mostram a posição relativa em que o município de Joinville ocupa em relação às demais cidade do Brasil, quando se trata dos Índices Sociais.

Tabela 59 – *Ecological Footprint Method* - Índices de Consumo – Joinville e Florianópolis.

<b>Local</b>	<b><i>Ecological Footprint Method</i></b>	<b>Biocapacidade</b>	<b><i>Saldo Ecológico</i></b>
Joinville 1	818.668,54	63.066,54	-755.601,89
Florianópolis	496.552,60	20.214,60	-476.338,00

Fonte: Levantamento realizado pelo Mestrando e ANDRADE (2006).

A Tabela 59 apresenta os resultados referentes aos estudos realizados pelo pesquisador, com referência aos 12 meses do ano de 2005, onde o cenário de estudo trata-se das regiões rural e urbana do município de Joinville. A Tabela 59 apresenta também os resultados da pesquisa realizada por Andrade (2006), com referência aos 12 meses do ano de 2004, onde a unidade de estudo trata-se das regiões rural e urbana do município de Florianópolis. Em ambas as pesquisas, os indicadores estudados foram: consumo de água, energia elétrica, combustível e a produção de resíduos sólidos.

## 5.6 Entrevistas

Pela diversidade de entrevistados, as respostas aos questionamentos foram também diversificadas, abrangendo todos os níveis de conhecimento sobre o tema. Algumas entrevistas foram enriquecidas com opiniões de profissionais habilitados a lidar com a questão ambiental,

não se limitando apenas a responder o questionário, mas também contribuíram com opiniões, sugestões e críticas, demonstrando conhecimento da legislação ambiental. Alguns entrevistados deixaram transparecer um total desconforto com o tema e houve alguns que admitiram desconhecer completamente o assunto. Um ponto a destacar está inserido no conhecimento dos entrevistados que, independentes do grau de instrução demonstraram ter consciência ambiental e intimidade com o tema. Algumas pessoas com pouca instrução demonstraram maior conhecimento do assunto do que outras que possuem nível superior.

A maioria das empresas que se preocupa com o meio ambiente, deixou transparecer que esta preocupação tem correlação com o lucro e a competitividade no mercado nacional e externo. A questão sobre a separação do lixo deixou isso bem claro. A maioria dos entrevistados respondeu que mandavam o lixo para reciclagem, tendo em vista o retorno financeiro.

No setor industrial, quanto às ações preventivas que não visam o lucro, 90% dos entrevistados responderam que elas são implementadas apenas com objetivos de evitar processos judiciais. Do total da amostra, apenas 14% desenvolvem projetos de gestão ambiental. Quando perguntado se a empresa possui área arborizada, ou outros espaços que poderão ser utilizados para trabalhar a educação ambiental, 70% dos entrevistados responderam que sim. Quanto ao caminho que se deve percorrer para alcançar uma relação harmoniosa entre o homem e a natureza, 87% dos entrevistados entendem que a solução está no sistema de educação formal. Um dado importante é que do total dos participantes da pesquisa, apenas 4% relacionaram as implicações ambientais com o consumo de energia elétrica, 12% com o consumo de água, 24% com a geração de resíduos e 60% com os meios de transportes.

## 5.7 Questionários

Os questionários foram aplicados em 12 organizações governamentais, 8 não governamentais, 22 do setor comercial, 11 do setor de segurança privada, 9 do setor de saúde pública e privada, 22 prestadoras de serviços e 24 do setor de educação pública e privada, perfazendo um total de 108 organizações. No entanto, das 160 organizações visitadas, 4 não aceitaram falar do assunto.

Os questionários foram estruturados com 7 questões abertas e 3 fechadas, perfazendo um total de 10 questões, envolvendo temas como: desenvolvimento de projetos de gestão

ambiental; espaços destinados à educação ambiental; áreas arborizadas; produção e processo de separação de resíduos sólidos; destino do lixo separado; necessidades do meio ambiente; educação formal; caminhos a serem percorridos pelas empresas para alcançar uma relação harmoniosa entre os seres humanos e o meio ambiente; investimentos na redução da poluição atmosférica; comercialização de produtos genericamente modificados; reciclagem; utilização racional da água e energia elétrica; consumo de combustível; responsabilidade social.

Os questionários foram respondidos no período compreendido entre 07 de setembro de 2006 a 05 de fevereiro de 2007.

A consolidação dos dados apresentou resultados positivos no que diz respeito à conscientização do recolhimento do lixo e do comportamento diante do problema da poluição do ar gerada pelo número de automóveis em circulação. Dentre os empresários que responderam o questionário, 90,05% informaram que a preocupação com o lixo é constante, tendo em vista que um dos motivos dos alagamentos na área central da cidade tem causa relacionado com o lixo exposto ao solo, fora do eco-pontos. Quando o assunto é reciclagem, a maioria dos inqueridos não demonstrou preocupação com a reutilização ou reprocessamento dos itens descartados, apenas 18,88% declararam que utilizam embalagens recicláveis.

Na pergunta que se refere à separação do lixo reciclável, 40,82% informaram que deixam à disposição dos catadores e 35,71% separa o lixo, tendo em vista o retorno financeiro. Quanto ao consumo de água, de energia elétrica e combustível, 68,88% informaram que utilizam de forma racional. O resultado do levantamento revela que a maior parte dos consumidores 43,88%, quando escolhe seus produtos, não tem interesse em saber se a empresa tem preocupação ambiental e social; somente 21,94% responderam que sempre se interessam.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo tem por objetivo apresentar as considerações e discussões finais deste trabalho, as dificuldades/limitações encontradas para realizar o levantamento de dados, bem como as sugestões e recomendações para trabalhos futuros. Sintetizando as principais contribuições teóricas que facilitam a compreensão do processo metodológico que foi utilizado para encontrar o valor do *Ecological Footprint Method* do município de Joinville.

A estratégia da pesquisa foi à criação de um processo de empatia com os profissionais que foram entrevistados, visando entender como compreendem, analisam e interpretam os cenários de negócios e decidem estratégias de inovação para garantir lucro, crescimento, prestígio, aumento da capacidade de competição e as normas técnicas com relação aos impactos antrópicos no meio natural. Analisando a fala contida nas entrevistas, pode-se notar que no ponto de vista dos entrevistados, os problemas ambientais do município de Joinville cristalizam-se com o seu processo horizontal de ocupação do espaço urbano, a partir do momento em que os gestores públicos oficializam leis municipais, legitimando o uso e ocupação do solo urbano sem critérios técnicos. Constataram-se diferentes modos de pensar e agir dos empresários das pequenas e médias empresas industriais no processo de preservação ambiental.

De acordo com os dados publicados no Relatório Planeta Vivo (2006, p. 2), a Pegada Ecológica de gases causadores do efeito estufa, resultante do uso de combustíveis fósseis, foi o item que mais cresceu mundialmente, mais de nove vezes no período compreendido entre 1961 e 2003. As informações apontam que:

No Brasil, as emissões de CO<sub>2</sub> por uso de combustíveis fósseis estão na casa dos 17%; a agricultura (26%), a pecuária (29%) e os usos florestais (21%), estes são os principais contribuintes com as emissões dos gases causadores do efeito estufa. Estes números mostram uma matriz energética razoavelmente limpa, mas as pressões, como o desmatamento, sobre os ecossistemas são enormes (RELATÓRIO PLANETA VIVO, 2006, p. 2).

A aplicação do *Ecological Footprint Method* para análise da relação entre o desenvolvimento das atividades exercidas pelo homem e o grau de sustentabilidade ecológica das regiões rural e urbana do município de Joinville, revelou o quanto às fontes naturais vem sofrendo com a intervenção do ser humano junto ao ecossistema.

A base de sustentação dos cálculos foi alicerçada através dos objetivos específicos que visa determinar o *Ecological Footprint Method* de cada item de consumo, com referência aos doze meses do ano de 2005. Definir o *Ecological Footprint Method* anual das regiões rural e urbana do município de Joinville. Analisar a Agenda 21, na busca dos Indicadores de Sustentabilidade Ambiental. Organizar os indicadores necessários para o cálculo do *Ecological Footprint Method* e Determinar por meio de fórmulas os valores que devem ser contemplados para o cálculo do *Ecological Footprint Method*.

Os itens de consumo escolhidos para o cálculo do *Ecological Footprint Method* foram: energia elétrica, combustível, água e geração de resíduos sólidos. A partir do montante consumido dos referidos itens e do volume de resíduos produzidos foi calculado o *Ecological Footprint Method* anual da região pesquisada.

No ano de 2005, o consumo de combustíveis, água, energia elétrica e a produção de resíduos pela dinâmica do ecossistema urbano de Joinville, quando adicionados, resultaram em um *Ecological Footprint Method* total de 818.668,43 hectares de terras, que corresponde a 7,11% vezes maior que a área total do município. Dos quatro itens estudados, o consumo de combustível figura como aquele que promove maior impacto sobre o ambiente natural, sendo responsável por 5,74% do *Ecological Footprint Method* anual; a produção de resíduos sólidos corresponde a 0,57%; o consumo de energia elétrica assume o equivalente a 0,53% e o consumo de água que contribui com 0,28% na composição do *Ecological Footprint Method*. Os resultados apresentados são oriundos da presença de diversas atividades que são desenvolvidas pelo homem envolvendo o sistema de fatores culturais e comportamentais que são essenciais à população.

Observa-se que juntos a demanda anual de água, energia elétrica, combustível e a produção de resíduos sólidos pela dinâmica do ecossistema rural e urbano, resultam em um *Ecological Footprint Method* de 818.668,43 hectares de terras, o que corresponde a 7,11 vezes o tamanho da área do município de Joinville.

Os resultados revelam que a demanda requerida pelo ecossistema urbano e rural joinvilense, excede em 11,98 vezes a capacidade de suporte do Ecossistema Natural da região, levando em consideração que a área de preservação permanente é de 63.066,54 hectares, gerando um Déficit Ecológico de 755.601,89 hectares.

Analisando as possíveis causas que promovem os impactos negativos junto ao ecossistema natural, pode-se entender que os valores apresentados têm como origem não somente

o consumo e a geração de resíduos sólidos, bem como os fatores culturais e comportamentais inerentes à população estudada. Os indicadores analisados fornecem resultados que podem servir como base para a reformulação de políticas públicas e tomadas de decisões.

O consumo de combustíveis que provoca a maior alta na emissão de CO<sub>2</sub>, é o responsável por 80,80% dos impactos negativos sofridos pelo ecossistema. A análise dos resultados aponta que tal índice pode ser decorrente da existência de uma frota de veículos elevada, apresentando uma média de 1 carro para cada 2,21 pessoas e da operacionalização de um sistema de transporte público ineficiente que não estimula sua utilização e a manutenção de uma cultura que incentiva e valoriza a propriedade do automóvel como símbolo de posição social.

O *Ecological Footprint Method* referente à geração de resíduos sólidos no período estudado, representa 7,93% dos impactos negativos sofridos pelo ecossistema. Os referidos impactos estão relacionados à poluição do ar, devido à emissão de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) e o CH<sub>4</sub> (gás metano), bem como a contaminação do solo e até mesmo do lençol freático. O consumo de energia elétrica aparece em seguida, sendo responsável por 7,34% dos impactos negativos e o consumo de água com 3,93%.

Dentre os itens analisados, o consumo de água potável apresentou o menor *Ecological Footprint Method*, ficando bem abaixo dos demais indicadores analisados. Segundo a empresa responsável pela captação da água no município, o baixo consumo de água deve-se a variáveis que interferem no sistema, tais como: a) a empresa não atende 100% da população, o que implica em contabilizar o montante consumido; b) no ano de 2005, o sistema de esgotos foi responsável pela perda de aproximadamente 50% da água produzida pelas bacias hidrográficas que banham a região pesquisada; c) no setor industrial, existem empresas que captam água de forma direta das fontes produtoras ou por intermédio de poços artesianos. Essas lacunas podem ter colaborado para que o resultado do *Ecological Footprint Method* esteja abaixo do esperado, apresentando fatores que precisam ser trabalhados pelos órgãos públicos e pela própria empresa responsável pela administração do sistema de abastecimento de água nas regiões rural e urbana joinvilense.

Os resultados analisados apontam para existência de falhas no sistema e a necessidade de implementar ações com objetivo de reverter os números de consumo dos itens mencionados. Dentre as funções do *Ecological Footprint Method*, destaca-se a utilização de seus resultados como base para as tomadas de decisões e formulação de políticas públicas. Analisando os resultados aferidos, percebe-se que os indicadores abordados apresentam diferentes

características de consumo que podem ser retratadas levando em consideração o resultado do *Ecological Footprint Method*.

O déficit ecológico do ecossistema rural e urbano revela que existe dependência entre o município de Joinville e outras regiões, principalmente quando se trata dos recursos naturais. Os resultados alcançados apontam para a necessidade de mudanças no sistema administrativo dos setores públicos e privados, bem como da vida particular de cada cidadão joinvilense. As informações reveladas têm a finalidade de contribuir com os administradores públicos e privados, visando melhorar a tomada de decisões, auxiliando no planejamento das atividades em prol do ambiente natural.

### 6.1 Limitações

No transcorrer do percurso, limitações e dificuldades foram encontradas. O primeiro e maior impecílio foi encontrar referências disponíveis nos bancos de dados, principalmente quando se trata de literatura não brasileira. Neste caso, pode-se entender que por ser uma pesquisa de caráter exploratório, ofereça maior grau de dificuldade para encontrar assuntos escritos neste contexto.

Outro fator crítico foi a disponibilidade das empresas em conceder as entrevistas ou responder o questionário, principalmente porque se tratava de final de ano e, segundo os dirigentes, as demandas pela entrega de pedidos aumentaram e o tempo disponível ficou excessivo. No entanto, com a insistência, após várias ligações telefônicas, cobrança por e-mail e visitas pessoais, obteve-se um retorno expressivo.

O formalismo foi um empecilho para a fluência de algumas entrevistas. Na maioria das vezes foi necessário fazer uma pré-entrevista. Alguns entrevistados deixaram transparecer um total desconforto em falar sobre o tema e houve aqueles que admitiram desconhecer completamente o assunto.

### 6.2 Sugestões

A proposta procura consolidar uma perspectiva de articulação dos processos de fortalecimento da cidadania em relação à construção de indicadores locais, configurados para

conjugar o campo sócio-econômico com o ambiental, uma visão com ênfase na sociedade e meio ambiente, possibilitando um acompanhamento qualitativo durante o caminhar da sociedade. Portanto, na trilha deste percurso levantam-se algumas recomendações.

Como a pesquisa foi aplicada apenas no município de Joinville, estado de Santa Catarina, para trabalhos futuros pode-se sugerir que a aplicação seja realizada também em outros municípios do estado e até mesmo da região Sul do Brasil para que possam ser analisadas possíveis alterações deste comportamento.

Outra sugestão seria o aumento no número de indicadores a ser pesquisado, tendo em vista que nesta pesquisa consta apenas quatro, no entanto, pode-se trabalhar também com habitação, alimentação e meios de locomoção/transporte.

Utilizar os resultados do *Ecological Footprint Method* como ferramenta para reformulação das atividades, visando diminuir os impactos ambientais, calculando o *Ecological Footprint Method* desse novo cenário, com objetivo de verificar se as mudanças propostas foram eficientes, colaborando para a baixa do grau de impactos negativos que o ecossistema natural vem sofrendo.

Para que os resultados do *Ecological Footprint Method* sejam mais positivos, são sugeridas várias medidas urgentes como: planejamento familiar, oferecendo à mulher melhorias no acesso à educação, saúde e oportunidades econômicas; diminuição da intensidade dos impactos negativos contra o ambiente natural, por meio da redução dos recursos naturais usados na produção de bens e serviços; aumento das áreas produtivas com a recuperação de áreas degradadas e incremento na produtividade por hectare, levando em consideração os aspectos tecnológicos e de degradação.

## REFERÊNCIAS

[ACIJ] Associação Comercial e Industrial de Joinville. **Resenha Econômica do mês de Fevereiro de 2006**. Ano IV - Nº. 38, publicação em 17 de março de 2006.

AGENDA 21 – **Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional**, Câmara dos Deputados, Brasília: 1997.

AGENDA 21 – **Ações Prioritárias. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, Câmara dos Deputados, Brasília: 1995.

[ANA] **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil**. Agência Nacional de Águas. Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: 2005.

ANDRADE, B. B. **Turismo e Sustentabilidade no Município de Florianópolis**: uma aplicação do método de pegada ecológica. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) – UFSC, Florianópolis-SC.

BAFFI, M. A. T. **Modalidades de Pesquisa**: um estudo introdutório. UFRJ, Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2005.

BALDIN, Nelma. **O papel da educação ambiental na promoção da saúde na comunidade de Três Rios do Norte**. Revista UNIVILLE. V. 01, n. 12, p. 48 – 51. Joinville/SC, 2002.

BARBETA, A. B. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 5ª ed. Florianópolis: UFSC, 2003.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise corporativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

BENI, M. C.; **Como Certificar o Turismo Sustentável?** Revista Espaço Acadêmico – Nº. 37 – Junho de 2004 – ISSN 15.

BERMANN, Célio. **PERSPECTIVAS NORTE-SUL DE SUSTENTABILIDADE**: uma redistribuição global do espaço ambiental. Política energética e emissões de CO<sub>2</sub> no Brasil. Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional. Projeto proposto pela Friends of the Earth Netherlands (Vereniging Milieudéfensie) e coordenado pela FASE no Brasil. Projeto apresentado em 22 de março de 1996. USP-SP.

BLACK, T. **Doing Quantitative research in social sciences**. London: Sage, 1999.

BORN, R. H. **Agenda 21 brasileira: instrumentos e desafios para sustentabilidade**. In: CAMARGO, A., CAPOBIANCO, J. P. R., OLIVEIRA, J. A. P. de., Meio Ambiente Brasil, Avanços e obstáculos pós-Rio-92. São Paulo, ed. Estação Liberdade/Instituto Sócio Ambiental, 2002.

BOUNI, C. **Indicateurs de développement durable**: l'enjeu d'organiser une information heterogene pour préparer une décision multicritère. Paris: ASCA, 1996.

BRASIL. **Congresso Nacional**. Lei 6.938, Art. 2. Brasília, 1981.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Lei nº. 6.938 de 31/08/1981. Brasília, 1981.

BRASIL. Congresso Nacional. **Indicadores de Contextualização Econômico Social**. Ministério de Educação e Cultura. Brasília, 2006.

CALLEMBACH, E.; CAPRA, F.; GOLDMAN, L.; LUTZ, R. e MARBURG, S. **“Ecomanagement” – Gerenciamento Ecológico** – Tradução Carmen Youssef. São Paulo: Cultrix, 1993.

CAMARGO, A.L.B. **As dimensões e os desafios do desenvolvimento sustentável**: concepções, entraves e implicações à sociedade humana. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFSC, Florianópolis-SC.

CAMINO, R; MÜLLER, S. **Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales**: bases para estabelecer indicadores. São José: IICA, 1993.

CAMPOS, L. M. S. SGADA – **Sistema de gestão e avaliação de desempenho ambiental: uma proposta de implementação**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

CARSON, R. **Silent spring**. London: Penguin Books, 1962.

CASAGRANDE JUNIOR, Eloy Fassi. **É Possível Construir uma Relação entre Design, Inovação e Sustentabilidade?** PPGTE – CEFET-PR. Curitiba, 2004.

CAVALCANTI, Clóvis. **Desenvolvimento e Natureza**: estudo para uma sociedade sustentável - São Paulo: Cortez, 1998.

[CBCR] **Globalizando a Democracia e Democratizando a Globalização. Capítulo Brasileiro do Clube de Roma**, FIESP – São Paulo, 29 de Agosto de 2005.

CHAMBERS, N.; SIMMONS, C.; WACKERNAGEL, M. **Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an indicator of sustainability**. London: Earthscan Publications Ltd, 2000.

CIDIN, R. C. P. J; SILVA, R. S. **Pegada Ecológica: instrumento de avaliação dos impactos antrópicas no meio natural**. Estudos Geográficos, Rio Claro, 2(1):43-52, junho - 2004 (ISSN 1678—698X).

CIDIN, R. C. P. J. **A Pegada Ecológica: sistematização de um instrumento de gestão**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – UFSC, São Carlos-SP.

[CETESB]. **Padrões de Qualidade para os Parâmetros Monitorados na Rede de Monitoramento, segundo a Resolução CONAMA 20/86**. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 12 jan. 2006.

[CEURB] **Cidades Sustentáveis: Desenvolvimento Sustentável. Centro Virtual de Estudos Ambientais Urbanos**, 2007 – UNESP, São Paulo-SP.

[CPDS] Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. **Agenda 21 brasileira: resultado da consulta nacional**. Brasília, 2002.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científica**. São Paulo: Atlas, 2000.

DIAS, G. F. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002.

DIAS, G. F. **Iniciação à Temática Ambiental**. São Paulo. Gaia, 2002(a).

DIAS, G. F. **ECOPERCEPÇÃO: um resumo didático dos desafios socioambientais**. São Paulo: Gaia, 2004.

[DIFD] **Achieving sustainability: poverty elimination and the environment**. Department for International Development, 2000.

[DPIE] **Departamento da comunidade de indústrias preliminares e de energia** (Austrália) Relatório anual 1995 – 1996. Disponível em: < <http://www.dpie.gov.au/dpie/annual-report/ar96/home.html> > Acesso em: 20 out 2005.

EMBRAPA. **Caderno de Ciência & Tecnologia, Brasília**, V. 17, N. 1, P. 41 – 59 Jan./Abr. 2000.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia** – 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

FREITAG, B. R. **Utopias Urbanas**. In: César Barreira (org.). (Org.). **A sociologia no tempo: Memória, imaginação e utopia**. 1 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2003, v. 01, p. 214-237.

GAPLAN. **Atlas de Santa Catarina**. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral, 1986.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social** – 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas possibilidades**. ERA, v. 35, n. 2, p. 57-63. Mar/Abr. 1995.

GONÇALVES, Mônica Lopes. **Levantamento do uso da terra e suas incompatibilidades com a legislação na bacia hidrográfica do rio Cubatão do Norte utilizando geoprocessamento como ferramenta**. Revista Saúde e Ambiente. V. 4, n. 2, p. 34 – 43. Joinville/SC, 2003.

HAMMOND, A.; ADRIAANSE, A.; RODENBURG, E. et al. **Environmental Indicators: a Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development**. Washington: WRI, 1995.

HARDI, P. **Measuring sustainable development: review of current practice**. Winnipeg: IISD, 1997.

HARDI, P., ZDAN, T. J. **The Dashboard of Sustainability**: draft paper, Winnipeg: IISD. 2000.

[IBAMA] **Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes Sociais, Procedimentos e Ferramentas**. Brasília: Gráfica Oficial, 1995.

IBGE – “Censo Demográfico de 1991. Nupcialidade, fecundidade e mortalidade”. **Resultados da Amostra**, IBGE, Rio de Janeiro, 1996.

[IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Características Gerais: Sexo, Idade e Relação de Parentesco. **Análise Descritiva dos Questionários dos Censos Demográficos nos países do Mercosul. Diretoria de Pesquisas**. Comitê 2000. Disponível em: <<http://www1.ibge.gov.br>>. Acesso em: 08 jan. 2007.

[IBGE] **Cidades@, Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2000a**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 02 nov. 2006.

IBGE – “Censo Demográfico 2000b. Nupcialidade e fecundidade”. **Resultados da Amostra**, IBGE, Rio de Janeiro, 2003.

[IBGE] **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Diretoria de Geociências**. Rio de Janeiro, 2002a.

[IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [on line] **Sinopse preliminar do senso 2002**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 jul. 2006.

[ICN] Instituto da Conservação da Natureza. **Manual Prático para Gestão Ambiental**, Lisboa. Verlag Dashöfer, 2006.

[IISD] International Institute for Sustainable Development. **Bellagio Principles**. [1997?]. Disponível em: < <http://iisd1.iisd.ca/measure/principles.htm> > Acesso em: 20 out. 2005.

[IISD] International Institute for Sustainable Development. **New software allows people to measure sustainability**. Winnipeg, Manitoba, August 30, 2002. Disponível em: <<http://www.iisd.ca/wssd/portal.html>>. Acesso em: 20 dez 2006

[JANJ] **Jornal A Notícia de Joinville**, editado em 02 de Junho de 2005.

[JDC] **Jornal Diário Catarinense**, editado em 18 de outubro de 2005, p. 23.

JOINVILLE. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional. **Cidade em Dados**, 2006.

LABIAK JUNIOR, Silvestre. **Habitats para empreendedorismo sustentável**: estudo de ferramentas para potencializar práticas inovativas. 2004. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. UTFPR – Campus de Curitiba.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade e Poder** – tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth – Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MARCONI, Maria de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. **Fundamento de metodologia científica** – 6. ed. – São Paulo: Atlas, 2005.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

MARZALL, K; ALMEIDA, J. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. Caderno de Ciência & Tecnologia. Brasília, v. 17, n. 1, p. 41 – 59, jan / abr. 2000.

[MMA] Ministério do Meio Ambiente. Departamento de Articulação Institucional e Agenda 21. **Construindo a Agenda 21 Local**. Brasília, 2000.

[MMA] Ministério do Meio Ambiente. **Processos em andamento com vistas à implementação de Agendas 21 locais, contatos e ações do DAÍ/SECEX/MMA**. Brasília, 2002.

[MMA] Ministério do Meio Ambiente. Departamento de Articulação Institucional e Agenda 21. **Agenda 21 Local**: exemplos em andamento no Brasil. Brasília, 2002.

[MME] **Balanco Energético Nacional**. Ministério de Minas e Energia, 2006.

MONTIBELLER-FILHO, G. **O mito do desenvolvimento sustentável**: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtos de mercadorias. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004.

MORAES, Paulo Roberto. **Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo: HARBRA, 2001.

MITCHELL, G. **Problems and Fundamentals of Sustainable Development Indicators**. 1997. Disponível em: < <http://www.lec.leeds.ac.uk/people/gordon.html> > Acesso em: 20 out. 2005.

NAHAS, P. I. M. **Bases teóricas, metodológicas de elaboração e aplicabilidade de indicadores intra-urbanos na gestão municipal da qualidade de vida urbana em grandes cidades: o caso de Belo Horizonte.** 330 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

NATURAL STEP. **A História de uma Revolução Silenciosa.** São Paulo: Cultrix, 2002.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Tradução de Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 1983.

[ONU] Organização das Nações Unidas. Departamento de Casos Sócio Econômico. **Relatório de Indicadores de Atividades Econômicas.** Rio de Janeiro: FGV, 2005.

[ONU] Organização das Nações Unidas. **Relatórios Indicadores Populacionais,** 2006. Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/demographic/products/socind/socind2.htm>>. Acesso em: 25 dez 2006.

PAULI, Ricardo de. **Em busca de uma ética da economia-ecológica sustentável crítica à segunda lei da termodinâmica a partir da hermenêutica de comunicação de apel.** Revista de Direitos Difusos, São Paulo, v. 5, n. 24, p. 3313-3322, mar./abr. 2004.

PETERS, L. R. **As mães adolescentes e os filhos delas: veredas, nascimento e morte no primeiro ano de vida.** Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado, 2001.

[PEJ] **Planejamento Estratégico de Joinville,** 2006.

[PNUD] **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento,** 2000. Disponível em: <[www.pnud.org.br/atlas/](http://www.pnud.org.br/atlas/) - 22k> Acesso em: 30 jun. 2006.

PRESCOTT-ALLEN, R. **The Wellbeing of Nations: a country-by-country index of quality of life and the environment.** Washington: Island Press, 2001.

QUEIROZ, Tânia Dias; REIS, Benedicta C. dos; BRAGA, Márcia Maria Villanacci; RODRIGUES, Izabel Cristina de A. G. **Temas transversais & Conteúdos normais: Proposta Prática de Construção de Conhecimento Transversal:** 1º ciclo. São Paulo: Didática Paulista, 2000.

REDEFINING PROGRESS. **Pegada Ecológica das Nações.** Disponível em: <<http://www.esb.ucp.pt/gea/myfiles/pegada/nacoes.htm>>. Acesso em: 22 dez 2006

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental.** São Paulo: Brasiliense, 1994, 62 p.

ROCHA, Samir Alexandre. **Parque Municipal Morro do Finder: uma viagem valorizada.** Nova Letra, 88p.: il. Col. ISBN: 85-7682-138-9. Joinville/SC, 2006.

RODRIGUES, Maria Cecília Prates. **O índice do desenvolvimento social. Conjuntura econômica**, Fundação Getulio Vargas, jan. 1991.

ROHDE, G. M. In: CAVALCANTI, C. (Org). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**, 1998, p. 41 – 53.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel, 1993. 103 p.

SCUSSEL, Maria Conceição Barletta; SATTLER, Miguel Aloysio. **Qualidade do Espaço Residencial e Sustentabilidade**. R. B. Estudos Urbanos e Regionais V. 6. N. 2 / Nov. / 2004.

[SDS] Secretaria de Estado e Desenvolvimento Sustentável. **Agenda 21 Catarinense – Processo de Discussão e Elaboração**. Florianópolis, 2002.

SILVA, Norival. **Pegada Ecológica do Município de Joinville**. Banco de Dados das Bacias Hidrográficas do Município de Joinville. FUNDEMA: 2004.

[SMAMA] Secretária Municipal da Agricultura e Meio Ambiente. Comissão de Organização da Agenda 21 Local. **Construindo nossa Agenda 21**. Joinville: Prefeitura Municipal, 1998.

STAHEL, A. W. In: CAVALCANTI, C. (Org). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**, 1998, p. 104 – 127.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais - A Pesquisa Qualitativa em Educação**. São Paulo: Atlas, 1995.

WACKERNAGEL, M; REES, W. **Our ecological footprint: reducing human impact on the earth**. 6. ed. Canada: New Society Publishers, p. 160, 1996.

WACKERNAGEL, M; CHAMBERS, N.; SIMMONS, C. **Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an indicator of sustainability**. London: Earthscan Publications Ltd, 2000.

[WCS] **World Conservation Society**. Disponível em: < <http://www.wcs.org> > Acesso em: ago. 2006.

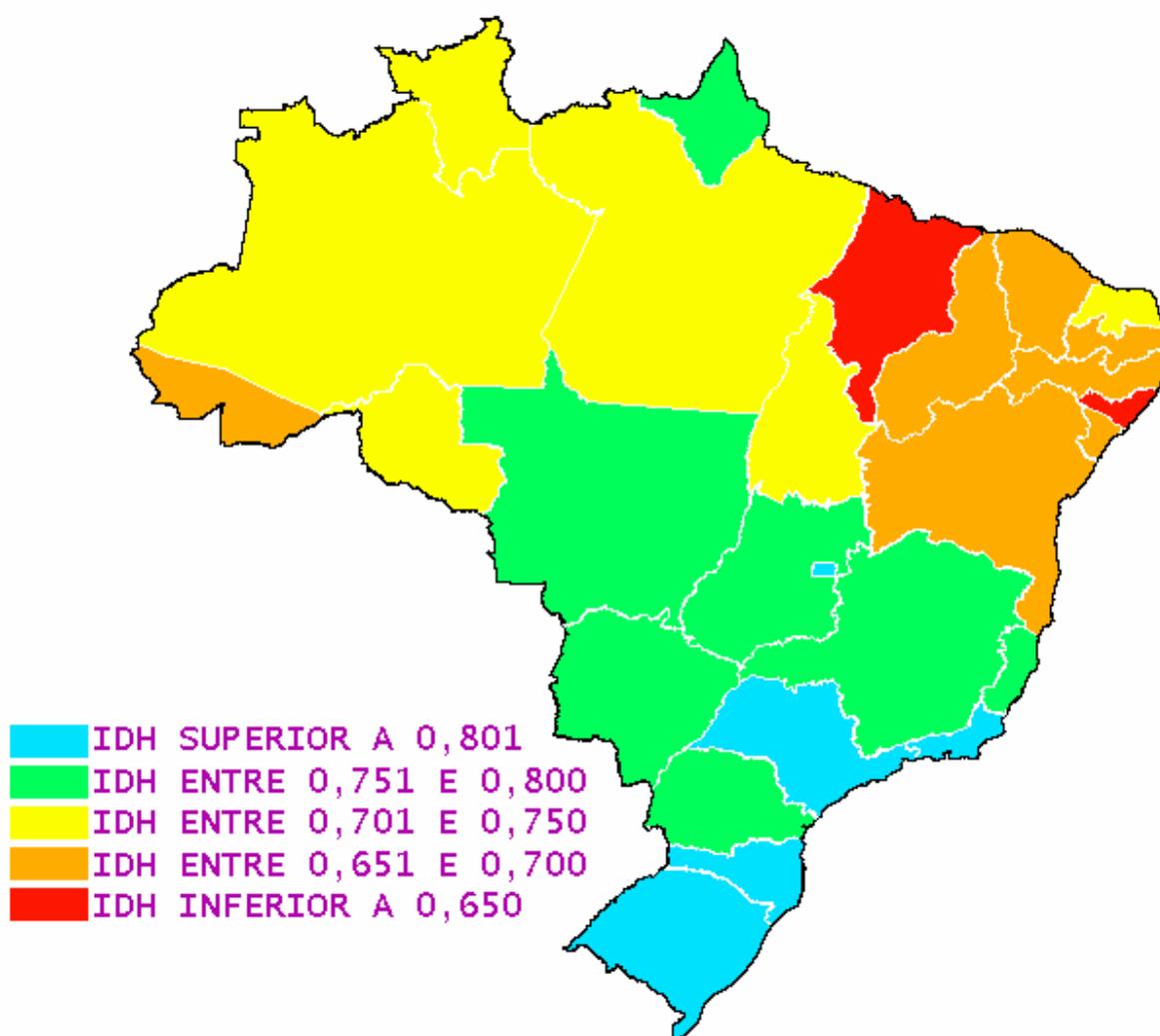
[WWF-UK] **A Report to the Welsh Assembly Government**. By WWF Cymru. Researched and written by Best Foot Forward. April 2002. Disponível em: <<http://www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/walesfootprint.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2007.

[WWF] **RELATÓRIO PLANETA VIVO**, 2006. Disponível em: [www.panda.org](http://www.panda.org). Acesso em: 25 dez 2006.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## ANEXO - A

## MAPA DO IDH DOS ESTADOS BRASILEIROS



Dados: PNUD/2000

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)