

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA  
Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

André Cavalcante da Silva Batalhão

**O BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE COMO INSTRUMENTO DE  
ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**

Araraquara

2013

André Cavalcante da Silva Batalhão

**O BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE COMO INSTRUMENTO DE  
ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, curso de Mestrado, do Centro Universitário de Araraquara, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

Área de concentração: Dinâmica Regional e Alternativas de Sustentabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Denilson Teixeira

Araraquara

2013

B333e Batalhão, André Cavalcante da Silva

O Barômetro da sustentabilidade como instrumento de acompanhamento do processo de desenvolvimento sustentável/André Cavalcante da Silva Batalhão – Araraquara: Centro Universitário de Araraquara, 2013.  
175f.

Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário de Araraquara  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. Denilson Teixeira

1. Indicadores de sustentabilidade. 2. Barômetro da sustentabilidade
3. Desenvolvimento Sustentável. 4. Ribeirão Preto I. Título.

CDU 504.03

## FOLHA DE APROVAÇÃO

NOME DO ALUNO: André Cavalcante da Silva Batalhão

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, curso de Mestrado, do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Dinâmica Regional e Alternativas de Sustentabilidade.

### BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. Denilson Teixeira  
UNIARA - Araraquara



---

Profa Dra Helena Carvalho De Lorenzo  
UNIARA – Araraquara



---

Profa. Dra. Mary Rosa Rodrigues de Marchi  
UNESP – Araraquara

Araraquara – SP, 20 de maio de 2013

Aos meus pais, Osvaldo e Heloisa,  
e em especial à minha madrinha Matilde,  
por sempre acreditarem em mim.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Denílson Teixeira, um acadêmico exemplar, pelo apoio incondicional em todas as etapas da pós-graduação, estando sempre disposto a partilhar seus conhecimentos. Meus mais sinceros agradecimentos e que realizações maiores venham, e eu possa contar com seu incentivo.

A toda minha família, em especial aos meus pais, Heloisa e Osvaldo e à minha madrinha Matilde, pelo auxílio e apoio ofertados durante todo o período de Mestrado, pois sem o incentivo dessas pessoas seria impossível trilhar essa caminhada.

À Profa. Dra. Luciana Guimarães, pela motivação e incentivo ofertados desde a graduação.

À Profa. Dra. Patrícia Espírito Santo (UniFACEF), por acreditar no meu trabalho e incentivar de forma contínua minha atuação acadêmica.

À Profa. Dra. Denise Kronemberger (ENCE - Rio de Janeiro) pela disponibilidade em atender e esclarecer minhas dúvidas sobre a pesquisa e contribuir diretamente para a realização do trabalho.

À Profa. Dra. Mary Rosa Rodrigues de Marchi (Instituto de Química-UNESP), pela atenção dada ao trabalho e suas importantes contribuições.

À Profa. Dra. Helena Carvalho de Lorenzo (UNIARA), por estar sempre à disposição, auxiliando com sugestões e críticas.

À Profa. Dra. Loreley Gomes Garcia (UFPB) pela disposição em contribuir para o trabalho.

À Profa. Dra. Maria Lúcia Ribeiro, pelas considerações no projeto de pesquisa.

À Profa. Ms. Leny F. Salles Paschoal, pelo suporte e atenção no estágio docência, contribuindo diretamente no meu processo de aprendizagem.

Ao coordenador do curso de Administração da Universidade de Ribeirão Preto, Prof. Ms. Ricardo Donegá, por autorizar meu estágio docência no curso qual coordena.

A todo o corpo docente do Mestrado da UNIARA, onde fiz amigos.

A todo corpo discente do Mestrado, em especial aos meus amigos Jonas Ferronato, por ser sempre um grande parceiro, Juliana Cassilla, por estar sempre ao meu lado, Emiko

Katayama, pela amizade e sinceridade, Mariana G. Ferrari, pelos conselhos e colo, e Thaís Celentano, pelo carinho.

A Livia Nunes, pela gentileza e apoio na revisão do texto.

Ao meu grande amigo Rodolfo de Oliveira, pelo auxílio nas elaborações gráficas do trabalho.

À amiga engenheira Ambiental Camila Passarelli por sempre estar disposta a discutir os assuntos que permearam a pesquisa.

À Karol, que mesmo distante, se preocupa e contribui na construção da minha carreira.

Ao geólogo Maurício de Melo Figueiredo Junior, da Secretaria de Meio Ambiente de Ribeirão Preto, e ao Prof. Gilberto Abreu, pela atenção dada à pesquisa e pelas discussões sempre pertinentes.

A Maria Cláudia Moura Borges, da Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão Pública de Ribeirão Preto, pelo incentivo e considerações sobre o assunto pesquisado.

A Márcia e a sua equipe do laboratório do DAERP, pela pronta disposição em discutir assuntos da pesquisa.

Ao profissional Helder Reis, da CETESB, pela atenção e discussão dos temas pertinentes ao estudo.

*“Cultivar novas ideias não é tão difícil.*

*Difícil é livrar-se das velhas.”*

*John Maynard Keynes*



## RESUMO

Os Indicadores de Sustentabilidade são parâmetros que caracterizam acontecimentos passados, evidenciam retratos situacionais do presente e auxiliam na projeção de cenários futuros em relação à sustentabilidade. Esses instrumentos permitem verificações periódicas do processo de desenvolvimento sustentável em diversas escalas. O Barômetro da Sustentabilidade se encaixa nessa proposta, pois avalia a partir do tratamento igualitário entre homem e natureza, o grau de sustentabilidade e vem sendo utilizado no âmbito local ao nacional. Dentro dessa perspectiva, o objetivo básico da presente pesquisa foi analisar a efetividade do Barômetro da Sustentabilidade como ferramenta de acompanhamento do processo de sustentabilidade, tendo como exemplo o município de Ribeirão Preto. A metodologia adotada teve como principal fundamento o Ciclo de Sete Estágios para aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. Em seus aspectos metodológicos estão presentes características exploratória, descritiva e pesquisa de campo. A efetividade do Barômetro da Sustentabilidade como ferramenta de avaliação, se revelou na contribuição para o entendimento de fenômenos sociais e naturais, provendo o acompanhamento da sustentabilidade em escala local. Esse instrumento é parte componente de uma gestão ambiental municipal, não podendo ser considerado de forma isolada. O Barômetro da Sustentabilidade mostrou que Ribeirão Preto está em um nível intermediário em relação ao DS, apresentando melhor desempenho no Subsistema Humano. Isso revela que o município apresenta uma preocupação maior com as questões socioeconômicas do que com as ambientais.

Palavras-chave: Indicadores de Sustentabilidade, Barômetro da Sustentabilidade, Desenvolvimento Sustentável, Ribeirão Preto.

## ABSTRACT

Sustainability Indicators are parameters that characterize past events, portray situational evidence of these, and assist in projecting future sustainability scenarios. These instruments allow periodic checks of the process involving sustainable development at various levels. The Barometer of Sustainability fits this proposal for a number of reasons ranging from, but not limited to, its assessment of equal treatment between men and nature, the degree of sustainability, and its widespread use from the local level to the national level. From this perspective, the main objective of this research would be to analyze the effectiveness of the Barometer of Sustainability when used as a tool to monitor the process of sustainability, using as an example the city of Ribeirão Preto. The Seven Stages Cycle, the adopted methodology of the Barometer of Sustainability in this proposal, presents exploratory, descriptive, and field research characteristics. The effectiveness of the Barometer of Sustainability as an assessment tool has proven to contribute to the understanding of social and natural phenomena, by providing a way to study sustainability at the local level. This tool is a component part of municipal environmental management and in order to be effective, cannot be considered in isolation. The Barometer of Sustainability indicated that Ribeirão Preto has an Intermediate sustainable development level, showing better performance in the Human Subsystem. This reveals that the city's major concern lies within socioeconomic issues, rather than environmental issues.

Keywords: Sustainability Indicators, Barometer of Sustainability, Sustainable Development, Ribeirão Preto.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A relação entre os dados primários, dados analisados, indicadores e índices.....	34
Figura 2. <i>Dashboard of Sustainability</i> .....	41
Figura 3. O Ovo do Bem-Estar, igualdade de tratamento entre pessoas e ecossistema.....	43
Figura 4. Quadro de Avaliação do Bem-Estar.....	44
Figura 5. Ciclo de sete estágios para aplicação do Barômetro da Sustentabilidade.....	46
Figura 6. Indicador de diversidade selvagem.....	48
Figura 7. Exemplo de valor do indicador e ponto na escala do Barômetro da Sustentabilidade.....	54
Figura 8. Exemplo de valor do indicador e ponto na escala do Barômetro da Sustentabilidade.....	55
Figura 9. Recorte espacial da pesquisa – Ribeirão Preto (SP).....	62
Figura 10. Hierarquia dos elementos e objetivos – exemplo utilizado no <i>IUCN Resource Kit For Sustainability Assessment</i> , parte C.....	66
Figura 11. Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e distribuição de Unidades Vocacionais.....	112
Figura 12. Processo de antropização e suas possíveis resultantes.....	120
Figura 13. Processo de antropização inadequado e ideal.....	121
Figura 14. Categorias dos países de acordo com seu RMM em 2010.....	129

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Os cinco setores do Barômetro da Sustentabilidade.....	50
Tabela 2. Temas, Indicadores, Fontes para elaboração das Escalas de Desempenho e ano dos parâmetros do Subsistema Ecológico.....	67
Tabela 3. Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA N° 03 de 28/06/90).....	72
Tabela 4. Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Resolução CONAMA n° 03 de 28/06/90).....	73
Tabela 5. Temas, Indicadores, Fontes para elaboração das Escalas de Desempenho e ano dos parâmetros do Subsistema Humano.....	81
Tabela 6. Índice de Riqueza Inclusiva comparado com o Produto Interno Bruto e Índice de Desenvolvimento Humano.....	96
Tabela 7. Escalas de Desempenho dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável de Ribeirão Preto–SP e sua associação com a Escala do Barômetro da Sustentabilidade.....	106
Tabela 8. Grau dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, das temáticas do Subsistema Ecológico e sua situação em relação à Sustentabilidade na Escala do Barômetro da Sustentabilidade de Ribeirão Preto.....	110
Tabela 9. Desempenho do PIB Municipal das primeiras 19 colocadas cidades do Sudeste.....	132
Tabela 10. Percentual das pessoas que utilizaram a internet, no período de referência dos últimos três meses, na população de 10 anos ou mais de idade - 2009/2011.....	141

Tabela 11. Grau dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, das temáticas do Subsistema Humano e sua situação em relação à Sustentabilidade na Escala do Barômetro da Sustentabilidade de Ribeirão Preto.....123

Tabela 12. Índices de Bem-estar Ecológico e Humano, que resultam no Índice de Bem-estar de Ribeirão Preto e o Estado do Sistema em relação ao Desenvolvimento Sustentável.....149

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Diferentes concepções sobre o conceito de Indicadores de Sustentabilidade.....	31
Quadro 2. As principais funções dos indicadores.....	33
Quadro 3. Características necessárias para a construção de sistemas de Indicadores adequados.....	34
Quadro 4. Sistema comum de dimensões para a construção do Barômetro da Sustentabilidade.....	45
Quadro 5. O que fazer com o os indicadores de acordo com suas características.....	49
Quadro 6. Poluentes adotados na pesquisa.....	74

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Exemplo de aplicação da Pegada Ecológica.....	38
Gráfico 2. Barômetro da Sustentabilidade.....	52
Gráfico 3. Série histórica da expansão dos CAPS no Brasil de 1998-2011.....	93
Gráfico 4. Contribuição das categorias de veículos na emissão de monóxido de carbono no Estado de São Paulo em 2011.....	112
Gráfico 5. IQA do RIPE04900 em 2011.....	115
Gráfico 6. Comparação do IPAS por UGRHI no Estado de São Paulo em 2010.....	117
Gráfico 7. Evolução do IPAS do Estado de São Paulo, de 2006 a 2010.....	118
Gráfico 8. Indicador de Vegetação Natural de Ribeirão Preto nos anos de 1962, 2000 e 2009.....	119
Gráfico 9. Desempenho dos temas no Subsistema Ecológico na Escala do BS.....	122
Gráfico 10. Evolução do indicador RMM para América Latina, Brasil e Ribeirão Preto.....	128
Gráfico 11. Indicador Leitos de Internação (Coeficiente por 1.000 habitantes) das cidades que representam as Regiões Administrativas no Estado de São Paulo e seu desempenho em 2008-2011.....	130
Gráfico 12. Taxa de Desemprego das Regiões Metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.....	134
Gráfico 13. Desempenho do indicador Taxa de Desemprego de diversos países em comparação com o município de Ribeirão Preto.....	135
Gráfico 14. Taxa de Participação da Mulher no Mercado de Trabalho – Região Metropolitana de São Paulo de 2003-2012.....	139
Gráfico 15. Proporção de usuários de internet dentre os 200 países da ONU.....	142

Gráfico 16. Educação e outros tipos de atividades desenvolvidas na internet na área urbana (Percentual sobre o total de usuários de internet) no Brasil.....	144
Gráfico 17. Uso do computador e da internet nas atividades escolares no Brasil em 2011. (Percentual do total de alunos das escolas pública).....	144
Gráfico 18. Local de realização x Uso do computador e da internet com os alunos (Percentual sobre o total de professores das escolas públicas que usam computador e internet nas atividades com alunos).....	145
Gráfico 19. Desempenho dos temas no Subsistema Humano na Escala do BS.....	148
Gráfico 20. Posição de Ribeirão Preto no Barômetro da Sustentabilidade.....	150
Gráfico 21. Países com o mesmo WI de Ribeirão Preto-SP, segundo a obra <i>Wellbeing of Nations</i> .....	151
Gráfico 22. Grau de Sustentabilidade de Ribeirão Preto e dos países da América do Sul, segundo a obra <i>Wellbeing of Nations</i> .....	152
Gráfico 23. Desenvolvimento Sustentável na escala local: Ribeirão Preto–SP, Teresópolis–RJ e João Pessoa–PB.....	153



## LISTA DE SIGLAS

ANA – Agência Nacional das Águas

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

BS - Barômetro da Sustentabilidade

CAPS – Centros de Atenção Psicossocial

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COVs – Compostos Orgânicos Voláteis

CSD – *Commission for Sustainable Development*

DAERP – Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DETRAN-SP – Departamento Estadual de Trânsito do Estado de São Paulo

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos

EIU – *Economist Intelligence Unit*

ESI - *Environmental Stress Index*

ETEs – Estação de tratamento de efluentes

EWI - *Ecosystem Wellbeing Index*

FIEP – Federação das Indústrias do Paraná

FMI – Fundo Monetário Internacional

GDP – *Gross Domestic Product*

HDI – *Human Development Index*

HWI - *Human Wellbeing Index*

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDRC - *International Development Research Center*

IF – Instituto Florestal

IISD – *International Institute for Sustainable Development*

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas

IQA – Índice de Qualidade de Água

ISA - Índice de Sustentabilidade Ambiental

IUCN - *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*

IVA - Índice de Qualidade de Proteção da Vida Aquática

IWI - *Inclusive Wealth Index*

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development

OMC – Organização Mundial do Comércio

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONG – Organização Não-governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

OPAS – Organização Pan-americana de Saúde

PIB – Produto Interno Bruto

PNI – Programa Nacional de Imunização

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SAM – *System Assessment Method*

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SESI – Serviço Social da Indústria

STFC - Serviço Telefônico Fixo Comutado

UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UNEP – *United Nations Environment Programme*

UNICEF - *United Nations Children's Fund*

UNU-IHDP – *United Nations University / International Human Dimensions Programme on Global Environmental*

WHO - *World Health Organization.*

WI - *Wellbeing Index*

WSI - *Wellbeing/Stress Index*

WWF – *World Wildlife Fund*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	21
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1. Desenvolvimento Sustentável.....	23
2.2. Indicadores para o Desenvolvimento Sustentável.....	29
2.3. Ferramentas de avaliação relacionadas ao Desenvolvimento Sustentável.....	37
2.3.1. <i>Ecological Footprint Method</i> (Método da Pegada Ecológica)...	38
2.3.2. <i>Dashboard of Sustainability</i> (Painel da Sustentabilidade).....	39
3. BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE.....	41
4. OBJETIVOS.....	59
5. MÉTODOS.....	60
5.1. Ribeirão Preto como referência de análise.....	60
5.2. Caracterização do recorte espacial.....	60
5.3. Etapas da pesquisa.....	62
5.4. Seleção dos indicadores para compor o Barômetro da Sustentabilidade.....	64
5.5. Elaboração das Escalas de Desempenho.....	66
5.6. Escalas de Desempenho dos Indicadores e do Barômetro da Sustentabilidade.....	105
6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	109
6.1. Subsistema Ecológico.....	110
6.1.1. Atmosfera.....	111
6.1.2. Água.....	114
6.1.3. Biodiversidade.....	118
6.1.4. Solo.....	120
6.2. Subsistema Humano.....	123
6.2.1. Saúde e população.....	125
6.2.2. Riqueza.....	131
6.2.3. Comunidade.....	135
6.2.4. Equidade.....	138

6.2.5. Conhecimento e Cultura.....	140
6.2.6. Utilização de Recursos.....	146
6.3. Índice de Bem-Estar.....	149
7. CONCLUSÕES.....	155
REFERÊNCIAS .....	158
ANEXO.....	171

## 1. INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com os recursos naturais, impactos sociais e evolução tecnológica são fatores determinantes na busca de um novo paradigma de desenvolvimento, em que as questões ambientais possam ser expressas em uma política ambiental integrada. Nos anos 1970 e início dos anos 1980, a conservação e a preservação dos recursos naturais e o papel do homem integrado ao meio passaram a ter função muito importante na discussão da qualidade de vida da população (SANTOS, 2004). Assim, sobressai a necessidade de planejamentos regionais integrados, ou seja, incluir nos planejamentos existentes os elementos provenientes do meio natural, analisando e observando a relevância dessa interação. Segundo Santos (2004), independentemente dos objetivos ou do local planejado, essa estratégia exige a especialização de um conjunto amplo de dados que necessitavam ser comparados, sobrepostos e avaliados de maneira holística.

Pode-se destacar que “[...] o paradigma de desenvolvimento contemporâneo, apesar do progresso tecnológico, frustra as utopias que idealizavam um mundo no qual as pessoas seriam livres e teriam condições de igualdade para viver com dignidade” (LEMOS, 2008, p. 138). O resultado das desigualdades socioeconômicas no mundo se amplia à medida que a cultura desenvolvimentista se estabelece no correr do tempo, tratando de forma relapsa as questões ecossistêmicas, o que não atende aos princípios fundamentais do Desenvolvimento Sustentável.

Os indicadores direcionados para o acompanhamento do Desenvolvimento Sustentável podem ser definidos como ferramentas metodológicas que permitem transmitir informações técnicas de uma forma sintética, conservando o significado original dos dados, aceitando, dependendo do objeto estudado, apenas as variáveis que melhor espelham os objetivos da pesquisa. Estes indicadores quantificam e qualificam fenômenos, acontecimentos e realidades complexas, tendo papel relevante nos processos decisórios, na direção de ações e também na elaboração, monitoramento e execução de políticas públicas. Tradicionalmente os indicadores foram direcionados e gerados nas esferas social e econômica, com índices já consolidados e aceitos. Os indicadores direcionados ao Desenvolvimento Sustentável ainda são muito questionados e discutidos pela academia e por órgãos de gestão pública e privada. A consolidação de

uma metodologia “padrão” e que gere índices que espelhem a realidade ambiental e atenda às necessidades em todas as escalas, ainda é muito debatida. Dentre as ferramentas de avaliação do Desenvolvimento Sustentável que possibilitam construir índices de sustentabilidade, as que são consideradas mais associadas ao tema são: o Barômetro da Sustentabilidade, o Painel da Sustentabilidade, a Pegada Ecológica e o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) (KRONEMBERGER *et al.*, 2008), pois sintetizam informações quantitativas (resultado de operações matemáticas), refletindo aspectos analíticos qualitativos.

A ferramenta de avaliação escolhida para a presente pesquisa foi o Barômetro da Sustentabilidade (BS), pois permite entender, avaliar e comunicar a sociedade sobre as interações entre homem e biosfera. O BS é uma metodologia de avaliação da sustentabilidade desenvolvido pelo pesquisador Prescott-Allen, evidenciada a partir da obra *The Wellbeing of Nations* em 2001, apoiado pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) e pelo *International Development Research Center* (IDRC).

A metodologia para construção do BS é de arquitetura flexível, não sendo composta por indicadores fixos, e possibilita a construção de Escalas de Desempenho, que contém os intervalos dos graus de sustentabilidade e tem atribuições comparativas. Essa metodologia combina indicadores de bem-estar humano (sociais, econômicos e institucionais) e de bem-estar ecológico (biofísicos), podendo ser aplicada desde a escala local até a global.

O Barômetro da Sustentabilidade vem sendo utilizado em algumas pesquisas no Brasil, em diferentes recortes espaciais (nacional, estadual, regiões metropolitanas, bacias hidrográficas e localidades).

Entre municípios da região da Bacia Piracicaba (SP) e em Minas Gerais, a maioria das cidades foi considerada insustentável (BRAGA *et al.*, 2004). O município de Teresópolis, no Rio de Janeiro, foi classificado como intermediário (SILVA, 2006). As regiões metropolitanas de São Paulo e Belo Horizonte foram classificadas como insustentáveis (BRAGA, 2006). A cidade de Campina Grande, na Paraíba, foi classificada como quase sustentável (BARROS; AMORIM; CÂNDIDO, 2009) e no mesmo Estado a cidade de João Pessoa foi considerada em nível intermediário (LUCENA; CAVALCANTE; CÂNDIDO, 2011). Como exemplo da abordagem na escala estadual pode ser citado o Estado de Rondônia, que apontou o nível de quase insustentável (SIENA, 2008). Já para a escala nacional podemos citar o estudo para o

Brasil (classificação nível intermediário), realizado por KRONEMBERGER *et al.* (2008).

O principal objetivo deste trabalho foi analisar a efetividade do instrumento - Barômetro da Sustentabilidade como ferramenta de acompanhamento do processo de Desenvolvimento Sustentável. O trabalho também se faz importante para expor o nível de sustentabilidade do recorte espacial, no caso a cidade de Ribeirão Preto, gerando análises dos temas abrangidos pela pesquisa. Parte do desafio deste tipo de pesquisa é definir os indicadores que possam alimentar o instrumento, a fim de trazer resultados robustos e confiáveis.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Desenvolvimento Sustentável

Na década de 40, o conceito de desenvolvimento era totalmente atrelado ao de crescimento econômico. Esse entendimento pregava o aumento de produção a qualquer custo, e isso ocorria de forma desordenada, sem planejamento, à custa de níveis crescentes de poluição e degradação ambiental.

Em relação à mudança de paradigma sobre essa questão Santos demonstra que:

O ideário atual de um desenvolvimento equilibrado foi semeado no ano 1950, quando a *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) apresentou um trabalho que usou pela primeira vez o termo desenvolvimento sustentável. No entanto, ela difundiu-se, claramente, em 1971, na Reunião de Founieux, agora com o nome de ecodesenvolvimento, formulado basicamente pela escola francesa (SANTOS, 2004, p. 18).

Rachel Carson, em 1962, publicou a obra *Primavera Silenciosa (Silent Spring)*, marco na defesa da relação entre questões sociais, econômicas e ambientais na época. A autora abordou as consequências do uso indiscriminado e irresponsável de produtos químicos agrícolas na saúde humana e nos ecossistemas. O trecho apresentado a seguir demonstra essa preocupação:



À medida que o ser humano avança rumo a seu objetivo proclamado de conquistar a natureza, ele vem escrevendo uma deprimente lista de destruições, dirigidas não só contra a Terra em que ele habita como também contra os seres vivos que a compartilham com ele. A história dos séculos recentes tem suas páginas negras – a matança do búfalo nas planícies do Oeste, o massacre das aves marinhas efetuado pelos caçadores mercenários, o quase extermínio das garças por causa de sua plumagem. Agora, a essas devastações e outras semelhantes, estamos acrescentando um novo capítulo e um novo tipo de devastação – a matança direta de pássaros, mamíferos, peixes e, na verdade, praticamente todas as formas de vida selvagem por inseticidas químicos pulverizados indiscriminadamente sobre a terra. De acordo com a filosofia que agora parece guiar nossos destinos, nada nem ninguém deve se colocar no caminho do homem armado com um pulverizador (CARSON, 2010, p. 83).

Chibnik (2011) em seu livro *Anthropology, Economics, and Choice* cita a obra *The Tragedy of Commons*, de Garrett Hardin, de 1968, e destaca que a visão malthusiana do autor, que evidencia a destruição de recursos naturais e o caos social como frutos do excesso de população no mundo, inspirou a discussão de uma geração de estudiosos de ciências biológicas e sociais sobre as relações de direito de propriedade e de uso dos recursos naturais.

Na obra “*Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável*”, Brüseke (1995) apresenta alguns pontos importantes na discussão do conceito de Desenvolvimento Sustentável no século XX, entre eles: o relatório *The limits to growth* (Os limites do Crescimento, 1972), o conceito de Ecodesenvolvimento (1973), a Declaração de Cocoyok (1974), o relatório *Dag-Hammarskjöd*, (1975), e também a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992).

O relatório intitulado *The limits to growth* (Limites do Crescimento), oriundo do Clube de Roma, em 1972, mostra a preocupação de vários níveis da sociedade da época com a disponibilidade dos recursos naturais no planeta, e que os problemas ambientais aumentavam de forma exponencial, trazendo consigo a concepção que os recursos naturais são findáveis.

O termo Ecodesenvolvimento surgiu em 1973, tido como um modelo alternativo de desenvolvimento, assim mais tarde entendido como Desenvolvimento Sustentável.

Gallo (2007) deixa clara a evolução do conceito de Ecodesenvolvimento para Desenvolvimento Sustentável:

O conceito de ecodesenvolvimento foi usado pela primeira vez por Maurice Strong, em 1973. Foi Ignacy Sachs quem acabou formulando os princípios básicos desta visão nova de desenvolvimento. Segundo Brüseke, ela integrou seis aspectos básicos que deveriam orientar o crescimento econômico: 1) a satisfação das necessidades básicas; 2) a solidariedade com as futuras gerações; 3) a participação da população envolvida; 4) a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais; 5) estruturação de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas; 6) programas de educação (GALLO, 2007, p. 50).

Romeiro (1999) traz também que o conceito de Desenvolvimento Sustentável surgiu na década de 70, com o nome de Ecodesenvolvimento, e que:

Foi uma resposta à polarização, exacerbada pela publicação do relatório do Clube de Roma, que opunha partidários de duas visões opostas sobre as relações entre crescimento econômico e meio ambiente: de um lado, aqueles, genericamente classificados de possibilistas culturais (ou “tecno-centricos” radicais), para os quais os limites ambientais ao crescimento econômico são mais que relativos diante da capacidade inventiva da humanidade, considerando o processo de crescimento econômico como uma força positiva capaz de eliminar por si só as disparidades sociais, com um custo ecológico tão inevitável quão irrelevante diante dos benefícios obtidos; de outro lado, aqueles outros, deterministas geográficos (ou “eco-centricos” radicais), para os quais o meio ambiente apresenta limites absolutos ao crescimento econômico, sendo que a humanidade estaria próxima da catástrofe mantidas as taxas observadas de expansão da extração de recursos naturais (esgotamento) e de utilização da capacidade de assimilação do meio (poluição) (ROMEIRO, 1999, p. 3).

Em 1974, a Declaração de Cocoyok foi uma resultante de uma reunião da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento e do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas. Bellen destaca que “[...] ela inova na discussão sobre desenvolvimento e meio ambiente, uma vez que lança algumas hipóteses sobre a relação que se estabelece entre eles.” (BELLEN, 2006, p. 22). Essa declaração defende que quanto maior a densidade demográfica maior é a pobreza do país, e também culpa o elevado nível de consumo dos países desenvolvidos.

A Fundação Dag-Hammarskjöld, com 48 países colaboradores, aprofunda as conclusões da Declaração de Cocoyok, elaborando um relatório conjuntamente com o

Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas e outras 13 organizações da ONU. O relatório “[...] concentra-se na questão do poder e sua relação com a degradação ambiental, destacando o papel de um novo desenvolvimento baseado na mobilização das forças capazes de mudar as estruturas dos sistemas vigentes” (BELLEN, 2006, p. 22).

Segundo Santos “[...] a Rio-92 uniu, em território brasileiro, 178 nações que debateram temas voltados à conservação ambiental, à qualidade de vida na Terra e à consolidação política e técnica do desenvolvimento sustentável” (SANTOS, 2004, p.19).

Os conceitos e as reflexões a cerca do Desenvolvimento Sustentável resultam de experiências concretas de vinculação entre as esferas ambiental, social, econômica e institucional, subjetivados a partir de cada nação, Estado, região ou local. Rattner (1992) afirma que é necessária a interação das ciências para melhor se entender a sustentabilidade:

Desenvolvimento Sustentável – única forma racional de organização social e de garantia de sobrevivência da espécie humana – não poderá ser alcançado por abordagens e conquistas isoladas nos diversos campos da ciência e tecnologia (astrofísica, engenharia genética, química, etc), mas exige esforços interdisciplinares, dentro de uma visão sistêmica e integrada (RATTNER, 1992, p. 33).

Deve-se pensar na definição em que Desenvolvimento Sustentável, é trazido como “[...] uma ideologia política ou utopia desenvolvida nas Nações Unidas visando inicialmente atrair os países do Terceiro Mundo para adotarem a agenda ambiental dos países do Norte” (CRABBÉ *apud* SANTOS, 2004, p. 20). Pensando a partir da última definição citada, podemos refletir que planejar as questões ambientais de forma generalizada, sem definir e entender particularidades, é praticamente inexecutável, e far-se-á necessário elaborar estratégias e sugerir propostas que reflitam a realidade vigente do país, Estado, região ou local.

Leff citado por Reis (2008), trata a questão da sustentabilidade de uma forma mais abrangente:

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. Neste sentido, oferece novos princípios aos processos de democratização da sociedade que induzem à participação direta das

comunidades na apropriação e transformação de seus recursos ambientais (LEFF *apud* REIS, 2008, p. 128).

A questão do Desenvolvimento Sustentável é entendida por Yuan *et al.* (2003) como um plano de estratégia ou ação. Já Moldan *et al.* (2012), descrevem que é conceituado a partir de três pilares (social, econômico e ambiental), e entendem Desenvolvimento Sustentável a partir do artigo 1º da Declaração do Rio-92.

Em março de 1996, a obra *Our Stolen Future*, traduzida para o português como *O Futuro Roubado*, é publicada e considerada por muitos, inclusive pelo Vice-Presidente dos Estados Unidos na oportunidade, Al Gore, continuação do trabalho de Rachel Carson. *O Futuro Roubado*, escrito por Theo Cloborn, Dianne Dumanoski e John Peterson Myers, destaca os riscos que os produtos químicos oferecem à saúde humana e ecológica, pois possuem substâncias que interferem negativamente no funcionamento do organismo, causando problemas hormonais e doenças degenerativas (COLBORN; DUMANOSKI; MYERS, 1997). Essa obra deixou claro que a ideia de desenvolvimento, atrelada ao uso de agentes químicos de forma indiscriminada e não regulada, causa impactos adversos sobre humanos e natureza.

Em episódio mais recente, a Rio+20, importante Conferência do Desenvolvimento Sustentável, traz em sua essência preocupações não só relacionadas à natureza, mas também um olhar para o desenvolvimento de um novo modelo econômico que não engloba dentro de suas fronteiras as questões sociais e ambientais.

O Documento de Contribuição Brasileira à Conferência Rio+20 diz que a contribuição dos três pilares do desenvolvimento (econômico, social e ambiental) pode trazer resultados concretos nas seguintes dimensões:

- 1) No nível de ações nacionais e locais, a elaboração de estratégias de desenvolvimento sustentável formuladas pelos próprios países, regiões e municípios, concebidas em função das especificidades nacionais e locais, com a clara identificação do que deve e pode ser feito;
- 2) No nível multilateral, avanços significativos no fortalecimento do desenvolvimento sustentável do ponto de vista da ação, da governança e da informação, por meio de: a) Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, que determinarão as áreas nas quais se devem concentrar os esforços nacionais e a cooperação internacional com vistas ao desenvolvimento sustentável, levando-se em consideração a equidade entre as nações; b) Estrutura de governança,

que assegure que o conceito de desenvolvimento sustentável seja devidamente considerado como paradigma por todas as organizações e agências especializadas do sistema das Nações Unidas, incluindo o Banco Mundial, o FMI e a OMC. Essa estrutura poderá promover a preparação de relatórios integrados do já amplo conhecimento setorial (energia, finanças, população, meio ambiente, agricultura, entre outros), melhorando a interpretação dos nexos entre os diferentes setores e possibilitando ações coerentes nas áreas econômica, social e ambiental (BRASÍL, 2011, p. 36).

O Desenvolvimento Sustentável exige atenção e monitoramento constantes, pois é passível de mudanças em suas dimensões, o que modifica dissociativamente suas ações estratégicas de planejamento em todas as escalas, e pode tornar ultrapassado um sistema anteriormente adotado. É necessário atentar para as dinâmicas ambientais e entender sua mudança no processo histórico para projetar adaptações futuras. Pádua (2008) apresenta que a dicotomia vida social/vida natural deve ser rompida:

Ao lado dos saberes locais, regionais, nacionais, coloca-se hoje a necessidade de reflexão, de descoberta de novas estratégias para conhecermos a sociedade global, seu movimento de planetarização, sua totalidade complexa, que comporta ao mesmo tempo diversidades, desigualdades, homogeneidades, identidades, contradições, novos e diferentes mitos (PÁDUA, 2008, p. 39).

Para obtenção de êxito na mudança, se faz fundamental a mobilização de todos os atores: governos nacionais e locais, cientistas, acadêmicos, empresários, trabalhadores, organizações não-governamentais, movimentos sociais, jovens, povos indígenas e comunidades tradicionais (BRASIL, 2011, p.5).

Para Dahl (1997) o termo Desenvolvimento Sustentável é difícil de ser definido, pois não tem sido fácil obter um consenso generalizado em uma única formulação exata. O autor ainda diz que a sustentabilidade só é alcançada quando as forças perturbadoras do equilíbrio são removidas e/ou forças opostas são precisamente equilibradas, e argumenta que a sustentabilidade é um processo dinâmico e requer uma visão ampla das forças que a permeiam. Guijt *et al.* (2001b) consideram que as principais características de avaliação do Desenvolvimento Sustentável são:

a) Características Técnicas:

- Igualdade de tratamento entre pessoas e ecossistemas;
- Hierarquia Analítica dos elementos e objetivos;

- Ferramentas visuais: Barômetro da Sustentabilidade, Ovo do Bem-Estar e mapas;
- Indicadores que representem seu desempenho em relação ao Desenvolvimento Sustentável;

b) Características do Processo:

- Ciclo de Sete-Estágios;
- Narrativa + Medição + Mapeamento;
- Usuário com foco;
- Flexibilidade.

## 2.2 Indicadores para o Desenvolvimento Sustentável

Devemos reconhecer que as estratégias e as tomadas de decisão na esfera ambiental devem ser embasadas em dados e informações de diversas naturezas. Os indicadores cumprem com esse papel e, de maneira geral, são considerados parâmetros quantitativos, mas, em se tratando de meio ambiente, também possuem atribuições qualitativas.

O contexto histórico dos indicadores mostra claramente seu papel complementar nas tomadas de decisão, procurando tornar perceptível uma condição atual que é fruto de todo um processo histórico de práticas e ações, direcionadas à função e ao objetivo do indicador, trazendo em sua essência os reflexos de planejamentos anteriores. Quando se analisa um indicador, observamos seu retrato atual pela perspectiva histórica, sustentando a capacidade de projetar tendências e condições futuras para desenvolver formas de acompanhar e mensurar seu comportamento na extensão do tempo.

O entendimento do processo evolutivo dos indicadores de sustentabilidade no contexto histórico se dá nos anos de 1939-1945, quando houve a criação do Produto Interno Bruto (PIB), que é um “[...] indicador de crescimento econômico que, no entanto, não se propõe a medir o bem-estar e a sustentabilidade, dois aspectos de importância fundamental na discussão do desenvolvimento” (IBAMA, 2011, p. 22).

A Conferência de Estocolmo e o Clube de Roma, em 1972, tratam os conceitos de ecodesenvolvimento e dos limites de crescimento. Nesse mesmo ano um estudo de Nordhaus e Tobin trouxe à tona o conceito do índice Medida de Bem-Estar Econômico

(FOLHES *et al.*, 2009), com o intuito de medir a capacidade econômica a partir do consumo e que também representasse o nível de bem-estar social. No ano de 1987 no relatório *Nosso Futuro Comum*, o conceito de Desenvolvimento Sustentável é consolidado e com ele a necessidade de dimensionar o crescimento sem prejudicar as gerações atuais e sem comprometer as gerações futuras.

O ano de 1990 se faz importante na temática indicadores com o aparecimento do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), com o propósito de medir a qualidade de vida a partir da média de três indicadores: Saúde, Educação e PIB *per capita*. Em 1992, na Eco-92, as Convenções sobre Diversidade Biológica e a Agenda 21 geraram documentos importantes para a sustentabilidade, a fim de fundamentar parâmetros ambientais.

A Agenda 21 trata, nos capítulos 8 e 40, da necessidade de informações para fomentar os processos decisórios. No ano de 1995 “[...] surgiram indicadores focados no grau de pressão sobre os recursos naturais, sendo a *Pegada Ecológica* e a *Poupança Genuína*” (IBAMA, 2011, p. 22), em que o primeiro avalia a capacidade suporte do planeta em relação à vida humana, e o segundo procurar avaliar o estoque de riquezas. Em 1996 “[...] a CSD publicou o documento *Indicadores de desarrollo sostenible: marco y metodologias*, que ficou conhecido como *Livro Azul*” (VEIGA, 2006, p. 35), contendo indicadores acompanhados de fichas metodológicas e diretrizes de utilização, material esse que embasou a publicação dos primeiros indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Brasil. Em 1997, o Protocolo de Kyoto apontou que o crescimento econômico tem impacto no aquecimento global, deixando claro que as atividades antrópicas influenciam o meio ambiente. Também foram expostas as ideias de Mercado de Carbono e de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O período histórico de 2001-2009 foi marcado por acontecimentos importantes que afetaram efetivamente a forma de mensurar e auxiliar tomadores de decisão a partir de aspectos econômicos e sociais, não deixando de lado a sustentabilidade, propósito tratado pela Comissão *Stiglitz-Sen-Fitoussi*:

“O debate sobre desenvolvimento sustentável e aquecimento global é parcialmente interrompido com os ataques às Torres Gêmeas, em 11 de setembro de 2001, e com os fatos posteriores que culminaram na crise econômica norte-americana de 2008 e 2009. Tais acontecimentos afetaram todo o mundo. Com efeito, o Produto Interno Bruto (PIB) e o Índice de

Desenvolvimento Humano (IDH), criado em 1990, ambos com todos os seus problemas históricos são, ainda hoje, os principais indicadores de desempenho econômico e qualidade de vida. Tais índices não contribuem significativamente para a discussão de como medir o desenvolvimento sustentável. Esse panorama foi questionado, em 2009, com a iniciativa do presidente francês Nicolas Sarkozy de superar esses dois indicadores. É criada, então, a Comissão *Stiglitz-Sen-Fitoussi*, formada por 27 professores, dos quais cinco ganhadores do Prêmio Nobel de Economia, com o objetivo de mensurar desempenho econômico e progresso social sem ignorar a sustentabilidade” (IBAMA, 2011, p. 22).

O documento definitivo criado pela Comissão *Stiglitz-Sen-Fitoussi*, intitulado *Report of the commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*, traz como conteúdo recomendações que tratam das formas sobre como medir o Desenvolvimento Sustentável, qualidade de vida e desempenho econômico. Em 2012, a Rio+20, uma das maiores conferências convocadas pelas Nações Unidas, tratou das questões de bem-estar, prosperidade e proteção ambiental. Trouxe como um de seus pilares principais a Economia Verde, direcionada ao desenvolvimento sustentado e erradicação da pobreza. A resultante dessa conferência foi um documento de 53 páginas chamado *The future we want (O futuro que queremos)*.

Os indicadores direcionados à sustentabilidade indicam, por exemplo, a situação ambiental de determinado objeto de estudo, trazendo consigo a função qualitativa, pois descrevem o estado de um meio. Várias definições são encontradas quando se fala em Indicadores de Sustentabilidade, como se vê no Quadro 1.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Conceito</b>
Mueller	1991	Instrumentos valiosos para descrever e acompanhar as condições do meio ambiente de um país ou região.
Opschoor; Reijnders <i>apud</i> Gilbert	1996	Podem ser divididos em dois tipos: de pressão e impacto.
Azar; Holmberg; Lindgren	1996	Devem ser formulados de acordo com os princípios gerais ou condições de sustentabilidade.
Meadows	1998	Indicadores de sustentabilidade devem ser mais que indicadores ambientais; eles devem ser sobre tempo e/ou novos começos.



Quadro 1. Continuação.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Conceito</b>
Bossel	1999	Quantifica e simplifica fenômenos e realidades complexas a uma gerenciável quantidade de informações significativas, alimentando o processo decisório e direcionando ações.
Valentin; Spangenberg	2000	Os indicadores representam uma informação importante para que haja sucesso no acompanhamento do desenvolvimento de uma comunidade, em um amplo processo de diálogo.
Yuan <i>et al.</i>	2003	Serve para orientar o Desenvolvimento Sustentável; é utilizado em nível da comunidade (local) para ser comparado ao nível nacional.
Pintér; Hardi; Bartelmus	2005	São sustentados e direcionados para a crescente necessidade de produção de informações regulares com qualidade, com melhor resolução espacial e temporal.
Bellen	2006	Referem-se fundamentalmente a valores estabelecidos ou desejados pelas autoridades governamentais ou obtidos por um consenso social: são utilizados dentro de um senso normativo, um valor técnico de referência.
Tanguay <i>et al.</i>	2010	Um meio cada vez mais utilizado pelas administrações públicas para consolidar suas estratégias de Desenvolvimento Sustentável, permitindo avaliações tangíveis e monitoramento.
Shen et al.	2011	Ajudam a determinar estratégias bem-sucedidas e políticas direcionadas à realização dos objetivos da sustentabilidade.
Moldan; Janoušková; Hák	2012	Explora a expressão quantitativa dos vários aspectos da sustentabilidade ambiental.
Dahl	2012	É apenas uma ferramenta, dentre outros fatores que podem influenciar um processo político. Seu efeito mais significativo é tornar um problema visível.

**Quadro 1. Diferentes concepções sobre o conceito de Indicadores de Sustentabilidade.**

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Segundo Gallopin, citado por Bellen (2006), os indicadores mais desejados são aqueles que simplifiquem as informações relevantes, façam com que certos fenômenos que ocorrem na realidade se tornem mais aparentes, aspecto que é particularmente importante na gestão ambiental.

O principal objetivo dos indicadores é “[...] agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente. Eles simplificam as informações sobre fenômenos complexos, tentando melhorar com isso o processo de comunicação” (BELLEN, 2006, p. 42).

Uma das atribuições dos Indicadores de Sustentabilidade é servir como uma parte integrante de um processo decisório, ou seja, agregar informações que possam ser associadas a outras informações, obtidas por meio de outros instrumentos e metodologias. Assim, entende-se que os Indicadores de Sustentabilidade são partes

componentes, não absolutas, das etapas do planejamento ambiental. As funções dos indicadores, explicitadas no Quadro 2, facilitam o entendimento dessa ferramenta.

- Avaliação de condições e tendências
- Comparação entre lugares e situações
- Avaliação de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos
- Prover informações de advertência
- Antecipar futuras condições e tendências

**Quadro 2. As principais funções dos indicadores.**

**Fonte: Tunstall *apud* Bellen, 2006.**

Segundo Bellen (2006), a função dos indicadores é uma relação que mede a alteração da variável em relação a uma base específica; um índice, um número simples que é uma função simples de duas ou mais variáveis; ou complexa, como o resultado de um modelo de simulação.

A Figura 1 demonstra a organização das informações obtidas por meio de indicadores, explicitando uma proposta de se ponderar os diferentes níveis de informação. As informações são sistematizadas, com níveis crescentes de informação, em que o ponto mais alto se dá na representação da combinação dos resultados, por meio de um conceito de fácil entendimento. A partir disso entende-se que:

O uso de índices como representação da síntese de informações é amplamente aceito pela comunidade científica. Uma única medida para cada temática identificada no planejamento pode interessar a muitos pesquisadores. De uma maneira geral, o índice, mais que o indicador simples, é capaz de simplificar, quantificar, comunicar e expressar de forma resumida os fenômenos complexos, a partir da agregação de dados e informações (SANTOS, 2004, p. 64).



**Figura 1. A relação entre os dados primários, dados analisados, indicadores e índices.**

**Fonte: Braat *apud* Shields; Šolar; Martin, 2002.**

É importante descrever que, mesmo que seja uma ferramenta fundamental para ajudar o caminho para o Desenvolvimento Sustentável, os indicadores direcionados à sustentabilidade possuem limitações e podem passar por diferentes critérios de ponderação, resultando em diferentes respostas e talvez gerar interpretações indevidas.

Meadows (1998) afirma que os indicadores sozinhos não respondem de forma totalitária de como está o sistema de sustentabilidade, apenas compõem parte do sistema de informação sobre a questão do Desenvolvimento Sustentável, como se percebe no Quadro 3.

- Devem ser claros nos valores, não são desejáveis incertezas nas direções que são consideradas corretas ou incorretas;
- Devem ser claros em seu conteúdo, devem ser entendíveis, com unidades que façam sentido;
- Devem ser suficientemente elaborados para impulsionar a ação política;
- Devem ser relevantes politicamente, para todos os atores sociais, mesmo para aqueles menos poderosos;
- Devem ser factíveis, isto é, mensuráveis dentro de um custo razoável;

### Quadro 3. Continuação.

- Devem ser suficientes, ou seja, deve-se achar um meio termo entre o excesso de informações e as informações insuficientes, para que se forneça um quadro adequado da situação;
- Deve ser possível a sua compilação sem necessidade excessiva de tempo;
- Devem estar situados dentro de uma escala apropriada, nem super nem sub-agregados;
- Devem ser democráticos, a pessoas devem ter acesso à seleção e às informações resultantes da aplicação da ferramenta;
- Devem ser suplementares, incluir elementos que as pessoas não possam medir por si;
- Devem ser participativos, no sentido de se utilizar elementos que as pessoas, os atores, possam mensurar, além da compilação e divulgação dos resultados;
- Devem ser hierárquicos, para que os usuários possam descer na pirâmide de informações se desejarem, mas, ao mesmo tempo, transmitir a mensagem principal rapidamente;
- Devem ser físicos, uma vez que a sustentabilidade está ligada em grande parte a problemas físicos, como água, poluentes, florestas, alimentos. É desejável, na medida do possível, que se meça a sustentabilidade por unidades físicas (toneladas de petróleo e não seu preço, expectativa de vida e não gastos com saúde);
- Devem ser condutores, ou seja, devem fornecer informações que conduzam à ação;
- Devem ser provocativos, levando à discussão, ao aprendizado e à mudança.

### **Quadro 3. Características necessárias para a construção de sistemas de indicadores adequados.**

**Fonte: Meadows, 1998.**

A OECD citada por Kronemberger (2003) classifica os indicadores em:

- a) Descritivos: são indicadores de estado ou qualidade, como os que resultam de medidas das condições ambientais ou socioeconômicas existentes em determinado local. Exemplo: medidas de emissões de poluentes, quantidade de lixo urbano produzido, mudanças na cobertura vegetal.
- b) Desempenho: relacionam as características em estudo com uma meta ou política previamente estabelecida, ou um valor limite considerado como referência. Exemplo: concentração de bactérias coliformes fecais em um rio, comparado com os valores permitidos por lei.

Como já visto no Quadro 1, existem diversas definições de Indicadores para o Desenvolvimento Sustentável. A diversidade de definições reflete a falta de consenso na sistematização desses indicadores para servirem como parâmetros substâncias e confiáveis no tocante ambiental. Segundo Bellen (2006) “[...] a grande maioria dos

sistemas de indicadores existentes e utilizados foi desenvolvida por razões específicas” (BELLEN, 2006, p. 45). Eles são gerados em suas esferas (econômico, social, ambiental, saúde, etc.), mas, segundo Bellen (2006), muitas vezes possuem um potencial representativo dentro do contexto da sustentabilidade.

Os indicadores para o Desenvolvimento Sustentável exercem papéis importantes em diferentes abordagens, necessárias para compreender seu sentido e relacionar as ciências que permeiam o meio ambiente com o direcionamento das ações e práticas para um desenvolvimento dito sustentado:

Os indicadores de sustentabilidade são ao mesmo tempo um meio de compilar e estruturar o conhecimento para expressar normas sociais, políticas e prioridades. Embora esse duplo papel tem sido reconhecido por muitos estudiosos que escrevem sobre o assunto, é pouco perceptível o quanto isso tem sido atendido na forma e na implementação do processo de desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade (RAMETSTEINER *et al.*, 2011, p. 68).

Segundo Meadows e Bossel citados por Kronemberger (2003), para melhor explicar os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, é feita uma analogia com os indicadores necessários em um avião:

[...] alarmes de advertência para assinalar perigos; indicadores de conforto e segurança dos passageiros; de eficiência operacional, e de posição em relação ao destino escolhido. Eles têm importância diferenciada para a operação do avião, e alguns necessitam contínua atenção, enquanto outros são revisados ocasionalmente (KRONEMBERGER, 2003, p. 41).

Bellen (2006) observa que “[...] os indicadores são de fato um modelo de realidade, mas não podem ser considerados a própria realidade; entretanto, devem ser analiticamente legítimos e construídos dentro de uma metodologia coerente de mensuração” (BELLEN, 2006, p. 45).

Para Kronemberger (2003), deve-se afirmar que:

Não se deve esquecer que o indicador é um retrato instantâneo de uma situação acumulada até a data da coleta da informação, e que, portanto, os dados devem ser continuamente atualizados para que a série histórica enriqueça a realização dos diagnósticos. (KRONEMBERGER, 2003, p. 41).

Atentando-se aos recortes espaciais que têm sido observados e tratados em estudos acadêmicos no Brasil, a justificativa dessas pesquisas se dá a partir de que os “[...] indicadores sócio-ecológicos aplicam-se nas escalas regionais e locais, o que torna o método acessível para os planejadores e tomadores de decisão, níveis administrativos da sociedade.” (AZAR *et al.*, 1996, p. 109).

Os parâmetros utilizados para auxiliar na visão da sustentabilidade, ajudam a estruturação das dimensões componentes do processo de desenvolvimento sustentável, com o intuito de contribuir para criação de políticas públicas na esfera ambiental em todas as escalas, e:

Mesmo que ainda esteja longe o surgimento de uma medida mais consensual de sustentabilidade ambiental, é imprescindível entender que os índices e indicadores existentes já desempenham papel fundamental nas relações de fiscalização e pressão que as entidades ambientalistas devem exercer sobre governos e organizações internacionais (VEIGA, 2006, p.45).

### 2.3.Ferramentas de avaliação relacionadas ao Desenvolvimento Sustentável

Uma pesquisa desenvolvida por Bellen (2006), a partir de questionário, com o objetivo de fornecer uma descrição detalhada de metodologias atreladas ao Desenvolvimento Sustentável, evidenciou as metodologias mais lembradas por instituições educacionais ou de pesquisa, organizações governamentais, organizações não-governamentais e instituições privadas. Os resultados obtidos com os questionários mostraram que existe uma grande fragmentação entre os especialistas quanto às metodologias de avaliação de sustentabilidade. As metodologias que receberam mais indicações na pesquisa foram o *Ecological Footprint Method* (Método da Pegada Ecológica), *Dashboard of Sustainability* (Painel da Sustentabilidade) e *Barometer of Sustainability* (Barômetro da Sustentabilidade). Os três sistemas de indicadores somaram juntos 35,4% das indicações.

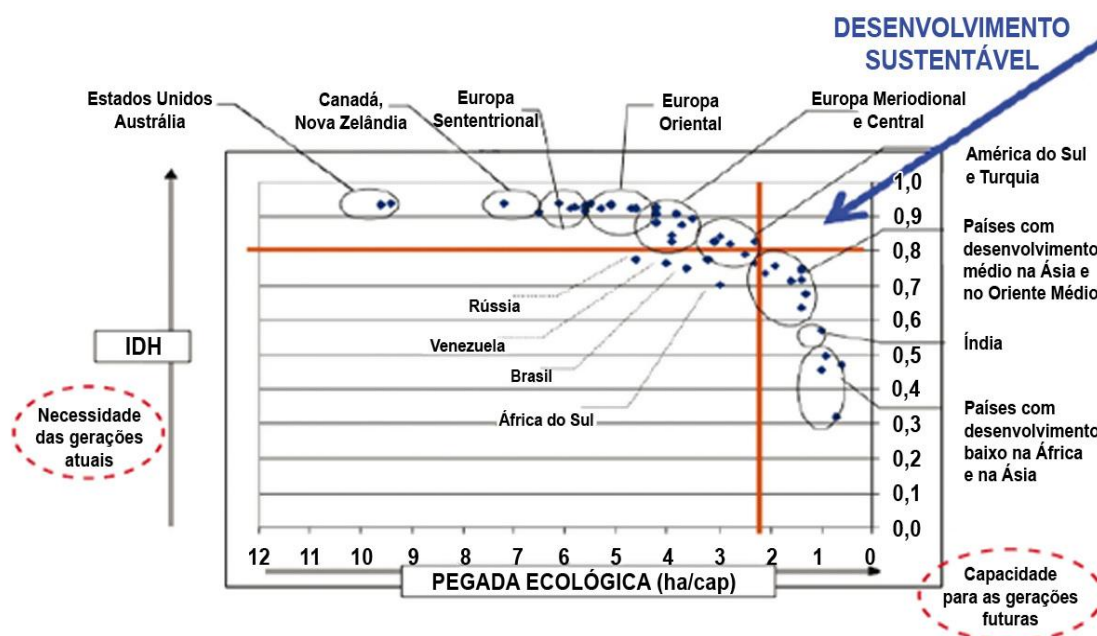
### 2.3.1. *Ecological Footprint Method* (Método da Pegada Ecológica)

Segundo Bellen (2006), dentre os métodos selecionados para realizar a análise comparativa em sua obra, o *Ecological Footprint Method* foi o mais lembrado. O livro *Our ecological footprint (Nossa Pegada Ecológica)*, dos autores Wackernagel e Rees (1996), classifica o método como sendo “[...] simples, mas potencialmente abrangente: contabiliza os fluxos de energia e matéria de qualquer economia definida e converte em área correspondente de terra ou água exigido da natureza para sustentar esse sistema.” (WACKERNAGEL; REES, 1996, p. 3). A Pegada Ecológica é uma metodologia de contabilidade ambiental que avalia a pressão do consumo das populações humanas sobre os recursos naturais. (WWF, 2012).

Bellen (2006) explica essa metodologia, tratando que:

Resumidamente este método consiste em estabelecer a área necessária para manter uma determinada população ou sistema econômico indefinidamente, fornecendo: energia e recursos naturais e capacidade de absorver resíduos ou detritos do sistema. (BELLEN, 2006, p. 104).

O Gráfico 1 mostra um exemplo de aplicação do Método da Pegada Ecológica:



**Gráfico 1. Exemplo de aplicação da Pegada Ecológica.**

**Fonte: Reyes *apud* São Paulo, 2012.**

O Gráfico 1 foi arquitetado em formato de Barômetro da Sustentabilidade (SÃO PAULO, 2012), a partir das perspectivas dos valores de IDH no eixo vertical e de valores de impacto ambiental no eixo horizontal, o que resulta na exposição gráfica da intersecção desses dois pontos, mostrando a qualidade social em relação à pressão sobre os recursos naturais.

Observando o Gráfico 1, as pegadas ecológicas dos diversos países demonstram que nenhum deles se encontra perto do ponto ideal. Alguns países, como os Estados Unidos e a Austrália, apesar de possuírem alto desenvolvimento humano, possuem também alta pegada ecológica (SÃO PAULO, 2012). Segundo o relatório *A Pegada Ecológica de São Paulo – Estado e Capital e a família de pegadas*, com a coordenação da WWF Brasil, desde meados da década de 1980 a humanidade passou a consumir mais do que o planeta naturalmente oferece e se mantém acima do limite de um planeta necessário, e projeções para 2050 indicam que, se não houver mudança na nossa conduta, necessitaremos de mais de dois planetas para manter nosso padrão de consumo. Atualmente, a média da Pegada Ecológica mundial é de 2,7 hectares globais por pessoa, enquanto a biocapacidade disponível para cada ser humano é de apenas 1,8 hectare global (WWF, 2012).

O *Ecological Footprint Method* traz a ideia de quanto a sociedade deve diminuir o consumo de recursos, cada vez mais escassos, e buscar alternativas tecnológicas sustentáveis, para otimizar a qualidade ambiental em todas as escalas.

Abreviadamente, a metodologia é muito importante para o planejamento das cidades porque permite apontar ações de mitigação que podem ser feitas visando reduzir esses impactos (WWF, 2012).

### 2.3.2. *Dashboard of Sustainability* (Painel da Sustentabilidade)

O *Consultative Group on Sustainable Development Indicators* (CGSDI, Grupo Consultivo sobre Indicadores de Desenvolvimento Sustentável), criado em 1996, tinha como objetivo criar um índice de sustentabilidade único, em que:



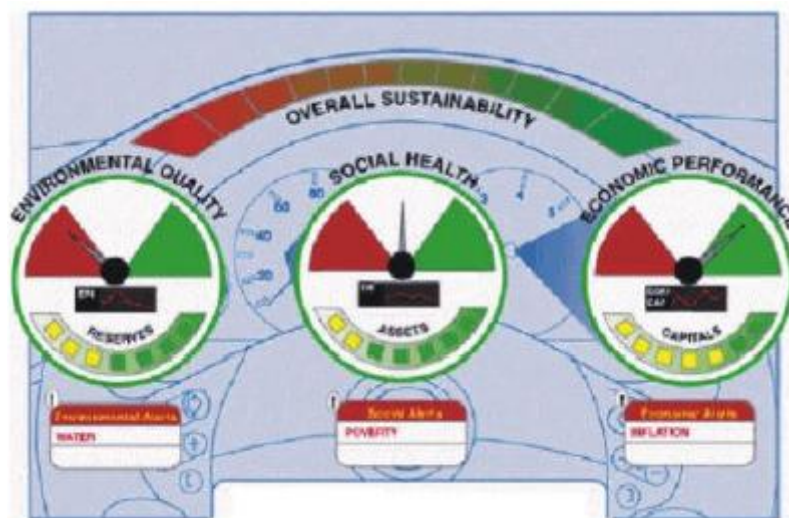
Sua missão é promover a cooperação, uma melhor coordenação e elaboração de estratégias entre os indivíduos-chave e instituições que trabalham no desenvolvimento e utilização de indicadores de desenvolvimento sustentável, e chegar a um consenso, e se possível, em um índice robusto para o desenvolvimento sustentável (IISD, 2007).

A partir daí, em 1999, em um evento denominado *Science and Policy Dialogue Workshop*, o *Dashboard of Sustainability* foi apresentado e recebeu forte apoio de todos os participantes. Posteriormente, as partes envolvidas no projeto (instituições e pesquisadores) debateram em reuniões novas propostas científicas, com o intuito de construir novos indicadores para auxiliar no processo decisório e reforçar a metodologia.

Segundo Hardi, citado por Bellen (2006), o *Dashboard of Sustainability* representa para ele uma metáfora do painel de um automóvel, em que sua visualização é composta de um painel com três *displays*, correspondentes a três blocos (*performance* econômica, social e ambiental). A partir de mostradores que são partes importantes na visualização dos resultados, tem-se a representação da *performance* nos blocos. Bellen (2006) qualifica a metodologia como:

Um índice agregado se vários indicadores dentro de cada um dos mostradores; a partir do cálculo dos índices deve-se obter o resultado final de cada mostrador. Uma função adicional calcula a média dos mostradores para que se possa chegar a um índice de sustentabilidade global ou *sustainable development index* (SDI). Se o objetivo é avaliar o processo decisório, um índice de *performance* política, *policy performance index* (PPI) é calculado (BELLEN, 2006, p. 130).

O *Dashboard of Sustainability* possui um sistema computacional que permite visualizar, em uma escala de cores, os pontos fortes e fracos de cada país, correlacionando indicadores que são obtidos a partir de instituições internacionais (Banco Mundial, PNUD, etc.).



**Figura 2. Dashboard of Sustainability**

**Fonte: Hardi apud Bellen, 2006.**

A partir da metáfora do painel de veículo, ilustrado na Figura 2, é possível visualizar avaliações de desempenho ambiental, social, econômico e institucional (IISD, 2007), e sua direção em relação ao desenvolvimento sustentável.

A fim de contribuir com a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, em 2002, o IISD expandiu o *Dashboard* para fornecer aos usuários funcionalidade para comparar dez anos de dados ambientais, sociais e econômicos. A ferramenta também exibe o conjunto de indicadores de Desenvolvimento do Milênio Objetivos (IISD, 2007).

### 3. BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

O Barômetro da Sustentabilidade foi pensado e desenvolvido por uma equipe interdisciplinar. Como principal pesquisador da ferramenta, Robert Prescott-Allen, a partir das instituições *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) e *International Development Research Centre* (IDRC). Essa ferramenta faz parte do *System Assessment Method* (SAM), e trabalha no monitoramento das condições humanas e ecológicas relacionadas ao progresso do desenvolvimento sustentável. Foi

criado para aumentar a percepção do conjunto e entender a interação entre sociedade e o meio ambiente, de forma coerente, e para que haja ampla visão desses dois subsistemas. Traz em sua essência a necessidade de integrar e organizar dados para, de forma efetiva, auxiliar a representação do diagnóstico ambiental.

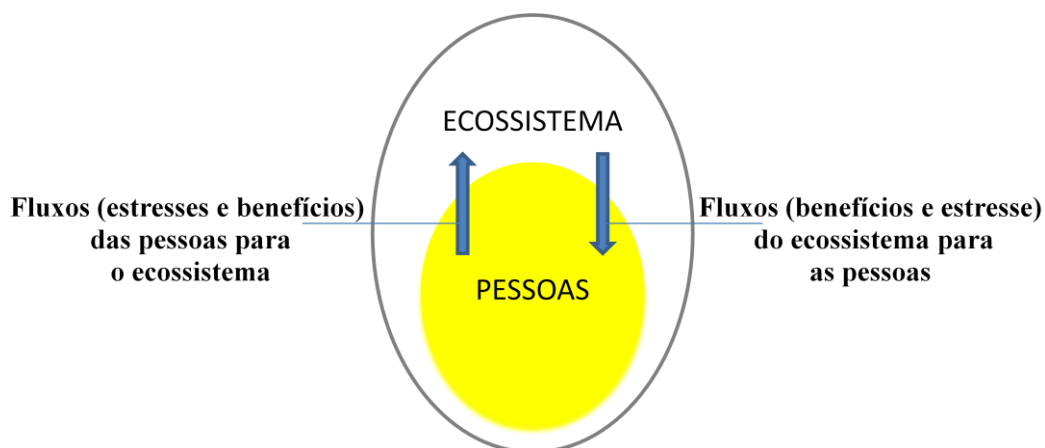
Segundo o autor Prescott-Allen (2001), o método está em conformidade com os Princípios de Bellagio para avaliar o Desenvolvimento Sustentável. O método foi projetado em vários níveis geográficos, incluindo nacional, regional, provincial e municipal, mas é menos adequado em escalas muito pequenas (abaixo de 100 km<sup>2</sup>).

A Avaliação de Bem-Estar, humano e ecológico, teve sua primeira fase nos anos de 1994 a 1996, em que abordagens de avaliação foram testadas por equipes juntamente com escritórios da IUCN, com apoio do IDRC, na Colômbia, Zimbábue, Índia, América Central, África do Sul e Paquistão. Em um segundo momento, de 1997 a 1999, Robert Prescott-Allen começa a desenvolver substantivamente seu trabalho com a IUCN e seu próprio modelo de avaliação, publicando o *The Wellbeing of Nations* em 2001, avaliando 180 nações.

Robert Prescott-Allen, em sua obra *The Wellbeing of Nations: A Country-by-Country Index of Quality of Life and the Environment*, de 2001, traz como hipótese que o Desenvolvimento Sustentável se dá a partir da combinação do bem-estar humano com o bem-estar ecológico. Essa hipótese é evidenciada na metáfora do Ovo do Bem-Estar. Essa metáfora demonstra que:

Desenvolvimento sustentável = bem-estar humano + bem-estar do ecossistema.  
Assim como um ovo só é bom se a clara e a gema estão bons, então a sociedade está bem e sustentável somente se as pessoas e os ecossistemas estão bem (GUIJT *et al.* 2001a, p. 10).

A Figura 3 permite visualizar a hipótese colocada pelo autor:



**Figura 3. O Ovo do Bem-Estar, igualdade de tratamento entre pessoas e ecossistema.**

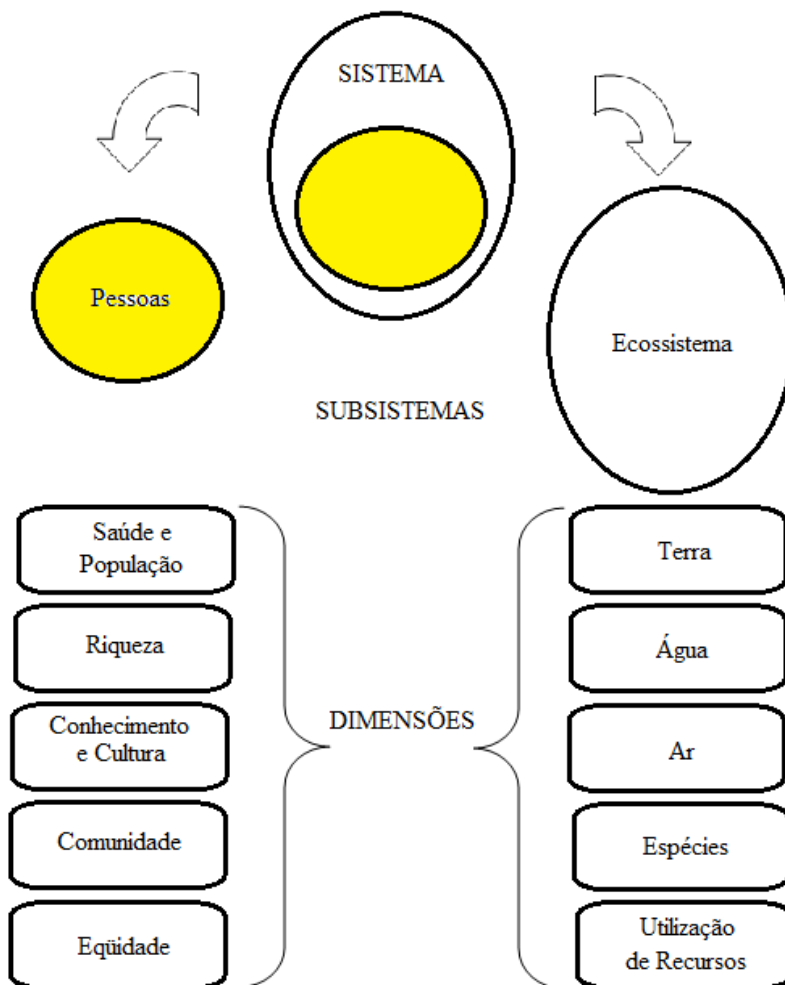
**Fonte: Guijt *et al.*, 2001c.**

O fluxo de estresse das pessoas no ecossistema se dá a partir da poluição, alto nível de consumo de recursos (energia, água, etc.), má ou não conservação dos recursos naturais (ex: contaminação de aquífero), deficiências tecnológicas (ex: vazamento de óleo), etc, assim como os benefícios são a conservação e preservação dos recursos naturais, reaproveitamento e tratamento de resíduos, etc. O fluxo de estresse do ecossistema nas pessoas são os efeitos de desastres naturais (ex: tsunamis, tempestades, furacões), severas alterações climáticas, erosões de solo, etc.

Um das alternativas oferecidas pelo método é a comparação entre as questões ambientais e humanas:

Para comparar o desenvolvimento humano e a conservação dos ecossistemas e manter o foco na melhoria de ambos, o bem-estar das pessoas e do ecossistema são considerados em conjunto, mas medidos separadamente. As informações são organizadas em dois subsistemas: pessoas e ecossistemas (PRESCOTT-ALLEN, 2001, p. 277).

Cada subsistema é disposto em cinco dimensões, gerando a estrutura para a avaliação do Bem-Estar, caracterizado pela Figura 4:



**Figura 4. Quadro de Avaliação do Bem-Estar.**

**Fonte: Prescott-Allen, 2001.**

O Quadro de Avaliação de Bem-Estar permite aos usuários selecionar seus próprios indicadores e produzir avaliações que são adaptadas a suas condições e necessidades, largamente comparáveis com outras avaliações de Bem-Estar (PRESCOTT-ALLEN, 2001, p. 278). Dentro dessa estrutura estão as dimensões que são compostas pelos temas, que por sua vez são alimentadas por indicadores que atendam às necessidades e preocupações da sociedade e do Desenvolvimento Sustentável.

As dimensões que auxiliam no processo de avaliação do Desenvolvimento Sustentável, são compostas por indicadores que expressem as condições do recorte espacial a ser estudado, trazendo consigo os traços e particularidades do espaço. Por exemplo, não podemos utilizar indicadores que, inseridos na dimensão água, procurem levar em conta os ecossistemas marinhos, pois a cidade de Ribeirão Preto-SP não é um

município costeiro. O Quadro 4 demonstra a composição de indicadores pertinentes a cada dimensão:

**Quadro 4. Sistema comum de dimensões para a construção do Barômetro da Sustentabilidade.**

<b>SOCIEDADE</b>				
<b>Saúde e População</b>	<b>Riqueza</b>	<b>Conhecimento e Cultura</b>	<b>Comunidade</b>	<b>Equidade</b>
Saúde mental e física, doença, mortalidade, fertilidade, mudança populacional	Economia, sistema financeiro, receita, pobreza, inflação, emprego, comércio, bens materiais, necessidades básicas de alimentação, água e proteção	Educação, pesquisa, conhecimento, comunicação, sistema de crenças e valores	Direitos e liberdades, governança, instituições, lei, paz, crime, ordenamento civil	Distribuição de benefícios entre raças, sexos, grupos étnicos e outras divisões sociais

Dimensões Humanas

<b>ECOSSISTEMA</b>				
<b>Terra</b>	<b>Água</b>	<b>Ar</b>	<b>Espécies</b>	<b>Utilização de recursos</b>
Diversidade e qualidade das áreas de floresta, cultivo e outros ecossistemas, incluindo modificação, conversão e degradação	Diversidade e qualidade das águas e ecossistemas marinhos, incluindo modificação, poluição e esgotamento	Qualidade do ar interna e externa, condição da atmosfera global	Espécies selvagens, população, diversidade genética	Energia, geração de dejetos, reciclagem, pressão da agricultura, pesca, mineração

Dimensões Ecológicas

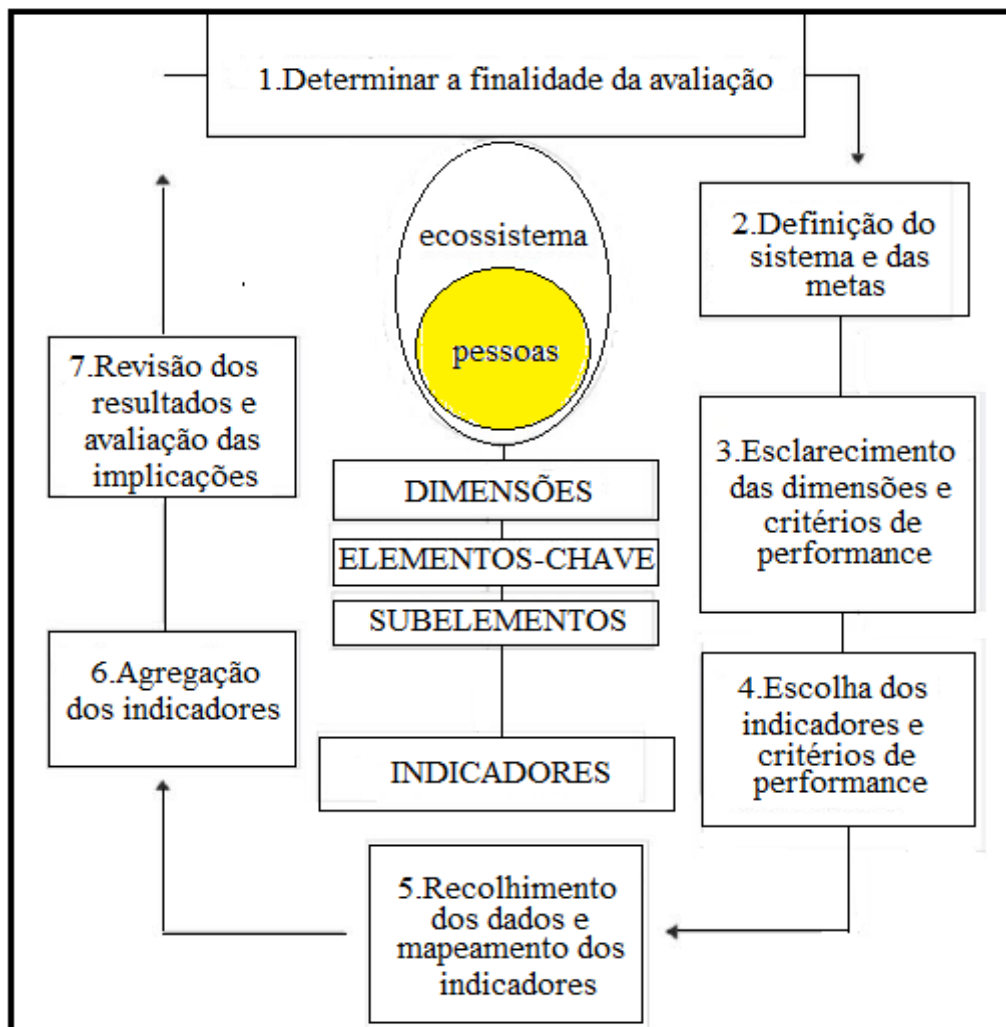
**Quadro 4. Sistema comum de dimensões para a construção do Barômetro da Sustentabilidade.**

**Fonte: Bellen, 2006.**

O Sistema Comum sugerido pela ferramenta tem o propósito de amparar o estudo, que procura avaliar o Bem-Estar Humano e do Ecossistema a partir de escalas de desempenho gerando no final o Índice de Bem-Estar. Isso refletirá um resultado qualitativo de cada dimensão, podendo ser analisado também no detalhe.

A seleção dos indicadores para compor o Barômetro da Sustentabilidade se dá a partir de um método hierarquizado, composto por sete estágios, que ajuda a justificar a importância e relevância dos indicadores escolhidos em relação ao conceito de Desenvolvimento Sustentável, tornando perceptíveis deficiências e necessidades do

espaço físico considerado no estudo. Os sete estágios estão apresentados na Figura 5, e posteriormente, a explicação de cada um:



**Figura 5. Ciclo de sete estágios para aplicação do Barômetro da Sustentabilidade.**

**Fonte: Guijt *et al.*, 2001c.**

**Estágio 1** - Determinar a finalidade da avaliação: esse estágio evidencia perguntas-chave, determinantes para a evolução para os próximos estágios, questionando:

- Por que a avaliação é necessária?
- Para quem se destina – quem irá usar os resultados?
- Qual será o escopo da avaliação?
- Com quem será realizada e como eles participarão?
- Como as tarefas necessárias serão realizadas e qual será a sequência?

O primeiro estágio ainda fala dos propósitos de uma avaliação e de um processo reflexivo que podem estimular o debate sobre uma ampla visão rumo à sustentabilidade. Também propaga que deve ser escolhida a melhor escala para a aplicação do método, de acordo com as partes interessadas na pesquisa (tomadores de decisão e pesquisador), para configurar quem apoia e auxilia na sequência de um projeto de avaliação de sustentabilidade.

**Estágio 2** – Definição do sistema de das metas: os atores envolvidos em uma avaliação devem decidir quais os principais aspectos humanos e ecológicos a serem levados em consideração, criando metas que serão buscadas a partir de objetivos pretendidos na observação de necessidades e na identificação de elementos relevantes. Esses elementos são assuntos-chave ou preocupações que devem ser considerados para obter um senso adequado do estado de cada dimensão. Os objetivos dão sustentação para os elementos, proporcionando uma ponte lógica entre os objetivos gerais da pesquisa e o sistema e subsistema, sendo parte importante na elaboração das escalas de desempenho, bem como nos critérios de avaliação dessas escalas.

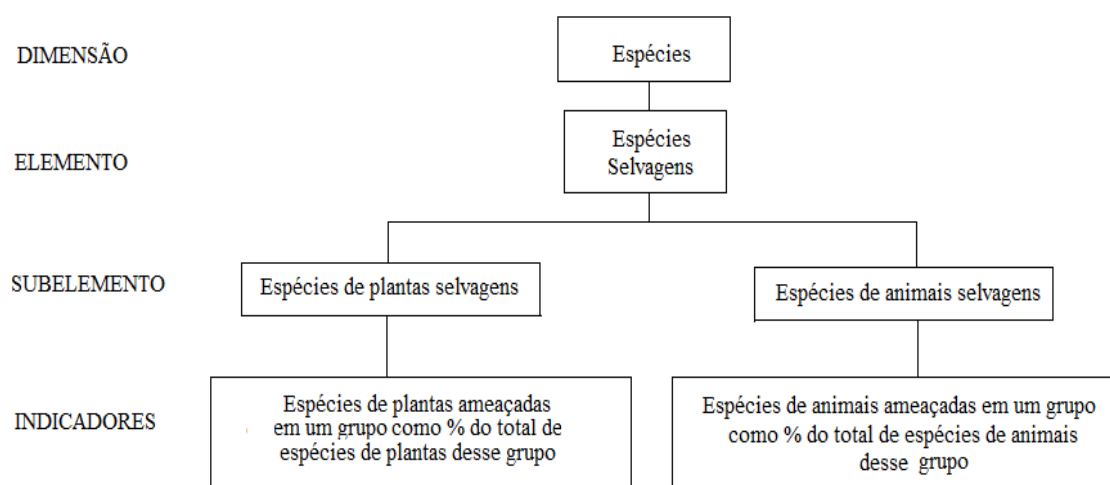
Prescott-Allen (2001) lembra que, uma vez que os elementos são identificados, o âmbito dos dados requeridos para os indicadores será evidente, por isso esse estágio se torna útil para compilar um banco de dados de meta: um inventário de fontes de dados em cada elemento, incluindo quando e como os dados são recolhidos, onde são armazenados e como eles podem ser obtidos - informação essencial para a escolha dos indicadores.

Na definição da área geográfica a ser avaliada, é necessário descrever uma visão do subsistema humano e ecológico, para que se tenha uma melhor percepção do produto total da avaliação ou um entendimento de áreas fragmentadas, facilitando inclusive necessidades mais específicas em algumas regiões.

**Estágio 3** – Esclarecimento das dimensões e critérios de *performance*: as dimensões são cinco, de acordo com o sistema comum de dimensões para a construção do Barômetro da Sustentabilidade, que atende às necessidades do recorte espacial a ser estudado. O quadro de dimensões assegura a inclusão de componentes fundamentais para qualquer sistema de avaliação de sustentabilidade. Nesta etapa, se faz necessário identificar os



elementos, subelementos e objetivos. Os elementos são agrupados na dimensão e refletem aspectos ou questões fundamentais que caracterizam as condições dos subsistemas humano e ecológico. Os subelementos são uma categoria mais específica: se o elemento é muito amplo, pode ser dividido em dois ou mais subelementos. A Figura 6 ilustra um exemplo onde cada dimensão é representada por pelo menos um elemento, que é o assunto-chave, dentro da sua dimensão, e abriga um subelemento. O subelemento se faz necessário dependendo do propósito da pesquisa, pois tende a identificar especificidades.



**Figura 6. Indicador de diversidade selvagem.**

**Fonte: Modificado de Prescott-Allen, 2001.**

**Estágio 4** – Escolha de indicadores e critérios de *performance*: indicadores são aspectos mensuráveis e representativos de uma questão e os critérios de *performance* são os padrões alcançáveis e desejáveis para cada um dos indicadores (BELLEN, 2006, p. 151). A escolha dos indicadores deve atender a quatro características (ser mensurável, representativo, confiável e viável), indicadas por Guijt *et al.* (2001) no Quadro 5, para que, a partir da combinação desses indicadores selecionados, seja possível gerar índices que não distorçam os resultados.

CLASSE E QUALIDADE DO INDICADOR	O QUE FAZER COM O INDICADOR
O indicador é mensurável, representativo, confiável e viável.	Use-o.
O indicador é mensurável, confiável e viável, mas não suficientemente representativo.	Use-o e tente encontrar um ou mais indicadores adicionais até sentir que o elemento é suficientemente representado.
O indicador é mensurável, representativo e viável, mas não muito confiável.	É confiável o suficiente para usar, se todos estão cientes das suas falhas? Se sim, utilize-o e tente encontrar um ou mais indicadores adicionais que, juntos, poderão produzir uma imagem mais confiável. Se não, elimine-o e tente encontrar um substituto.
O indicador é mensurável e viável, mas não suficientemente representativo ou muito confiável.	E confiável o suficiente para usar, se todos estão cientes das suas falhas? Se sim, utilize-o e tente encontrar um ou mais indicadores adicionais que, juntos, poderão produzir uma imagem mais confiável. Se não, elimine-o e tente encontrar um substituto. Em qualquer caso, uma vez que o indicador tem duas importantes deficiências, e mais indicado elimina-lo do que mantê-lo.
O indicador é viável, mas não mensurável / representativo, ou não confiável.	Esqueça-o.
O indicador é mensurável, representativo e confiável, porem não viável.	Verificar a possibilidade se a troca do indicador ou conjunto de indicadores representa o elemento razoavelmente? Se sim, substitua-o. Se não, analise novamente e caso continue inviável, esqueça-o.

**Quadro 5. O que fazer com o os indicadores de acordo com suas características.**

**Fonte:** Guijt *et al.*, 2001b.

Os indicadores, por serem parâmetros de viabilização da sustentabilidade, devem retratar claramente seu significado e ser mensuráveis, conservando sua medida original, para posteriormente lhes ser atribuída a pontuação relativa à escala de *performance*.

Prescott-Allen (2001) diz que “[...] um indicador é totalmente representativo se abordar os aspectos mais importantes do elemento ou subelemento, preocupando-se em evidenciar tendências e diferenças entre lugares e grupos de pessoas ao longo do tempo” (PRESCOTT-ALLEN, 2001, p. 280). Um indicador confiável deve “[...] ser medido de forma padronizada com sólidos e consistentes procedimentos de amostragem, sendo bem fundado e que reflita diretamente o objetivo em causa” (PRESCOTT-ALLEN,

2001, p. 281). Para o indicador atender ao requisito de ser viável, ele “[...] depende da disponibilidade imediata de dados ou da sua obtenção a um baixo custo (GUIJT *et al.*, 2001, p. 50).

Os critérios de *performance* dos indicadores possibilitam a medição desses dados de forma que eles possam ser combinados. O Barômetro da Sustentabilidade é composto por escalas de *performance* dos dois eixos (bem-estar humano e ecológico) sem prejudicar ou tendenciar nenhuma delas, pois seus dados são tratados de forma igualitária e sua utilização não é considerada de alta complexidade, facilitando o entendimento dos interessados. Segundo Prescott-Allen (2001), existem três elementos que são considerados fundamentais dentro do sistema do Barômetro: i) igualdade de tratamento entre as pessoas; ii) escala de cinco setores e iii) facilidade de utilização. A Tabela 1 demonstra a fase posterior da escolha dos indicadores, que é mostrar o alcance dos setores, com o ponto inicial e final de cada setor.

**Tabela 1. Os cinco setores do Barômetro da Sustentabilidade.**

Setor	Pontos		Definição
	Alcance	Topo	
BOM	100-81	100	Desempenho desejável, objetivo plenamente alcançado
RAZOÁVEL	80-61	80	Desempenho aceitável, objetivo quase alcançado
MÉDIO	60-41	60	Desempenho neutro ou de transição
POBRE	40-21	40	Desempenho indesejável
RUIM	20-1	20	Desempenho inaceitável
BASE	0	0	Base da Escala

**Fonte: Modificado de Prescott-Allen, 2001.**

A igualdade no tratamento dos dados não deixa que os resultados se sobreponham nos subsistemas, não mascarando os apontamentos nos eixos. A divisão das escalas permite que os usuários definam os pontos extremos de cada setor considerado, levando em consideração do que seja Desenvolvimento Sustentável e embasam de forma criteriosa o desenvolvimento da pesquisa e os resultados. A facilidade de utilização da ferramenta tem o propósito de viabilizar sua utilização por

peças que não são especialistas na área estatística, pois não envolve cálculos com alto grau de dificuldade. O efeito comparativo é característica presente no Barômetro da Sustentabilidade, que a partir da combinação dos indicadores que o compõem, fornece resultados que auxiliam os usuários a construir cenários e tirar conclusões a respeito das questões que abrange.

Prescott-Allen (2001) descreve considerações para definir os limites de um ou mais setores na escala do Barômetro, e os mais incisivos são:

- Taxa estimada sustentável;
- Taxa estimada de fundo (desempenho natural ou normal);
- Padrão internacional ou nacional;
- Meta internacional ou nacional;
- Opinião técnica;
- Derivação de um indicador relacionado;
- Julgado pelos participantes.

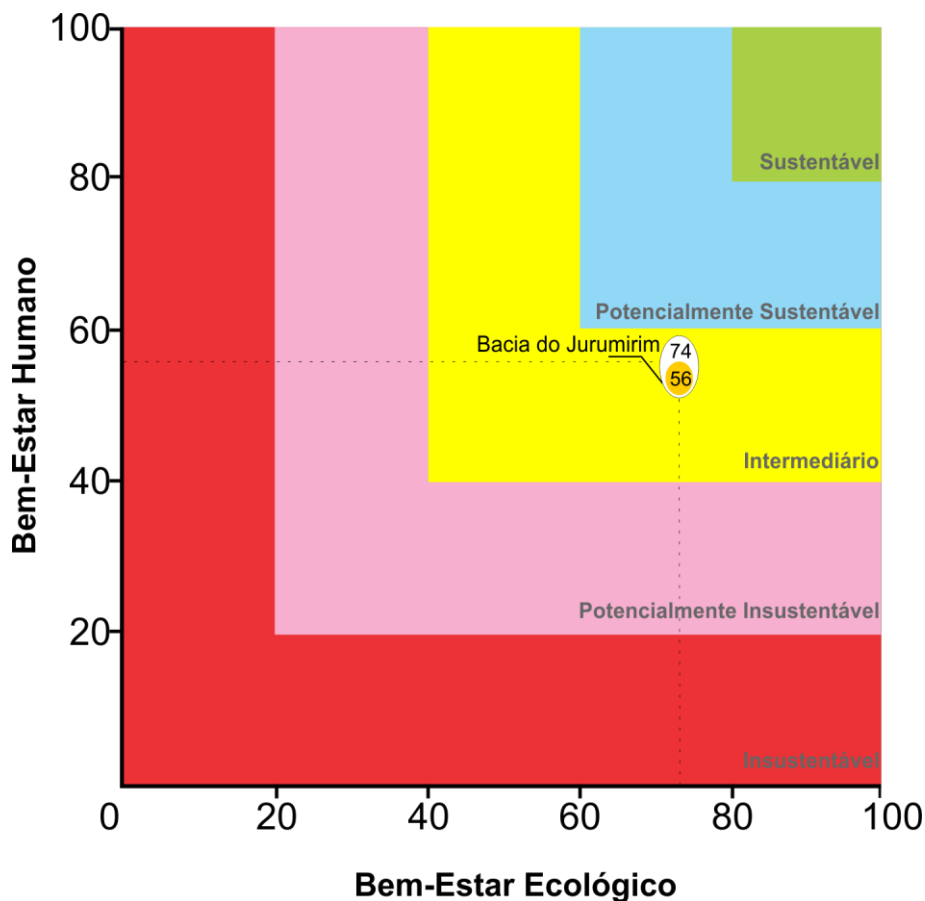
Após definidos os critérios de desempenho, é necessário atribuir ao indicador uma pontuação que é convertida para a escala do Barômetro, assim definindo um valor que exibe um número de pontos que resulta em um nível de desempenho. O gráfico do Barômetro traz informações que fornecem aos usuários informações representativas dentro de um campo de visualização apropriado, contemplando as dimensões consideradas.

O Barômetro é um método de análise bidimensional, que inclui o bem-estar humano e ecológico, que mensura o progresso das nações em direção ao Desenvolvimento Sustentável (KRONENBERGER *et al.*, 2008, pg. 25). Ele apresenta informações que levam a um caminho lógico na busca do Desenvolvimento Sustentável, assegurado por indicadores de sustentabilidade. A combinação das informações reflete a funcionalidade da ferramenta:

*O Barometer of Sustainability* é uma ferramenta para a combinação de indicadores e mostra seus resultados por meio de índices. Os índices são apresentados com uma representação gráfica, facilitando a compreensão e dando um quadro geral do estado do meio ambiente e da sociedade. Assim, pode-se apresentar a dimensão principal de cada índice para realçar aspectos de

*performance* que mereçam mais atenção, sendo adequada também para comparações entre diferentes avaliações (BELLEN, 2006, p. 144).

Os setores do Barômetro da Sustentabilidade, visualmente, facilitam a percepção da perspectiva ambiental e humana, conforme é evidenciado no Gráfico 2, que é resultado da pesquisa desenvolvida por Kronemberger (2003) na Bacia Hidrográfica de Jurumirim, município de Angra dos Reis, Estado do Rio Janeiro:



**Gráfico 2. Barômetro da Sustentabilidade**

**Fonte: Adaptado de Kronemberger, 2003.**

**Estágio 5** – Recolhimento dos dados e mapeamento dos indicadores: dentro da avaliação, o resultado dos indicadores deve contemplar sua escolha e tabulação dos dados registrados, organizados sempre de acordo com os critérios da escala de *performance* adotados. A avaliação precisa compor seu próprio banco de dados, fazendo acordos com fontes de dados existentes, para recebê-los regularmente e organizar pesquisas e sistemas de monitoramento para todos os indicadores.

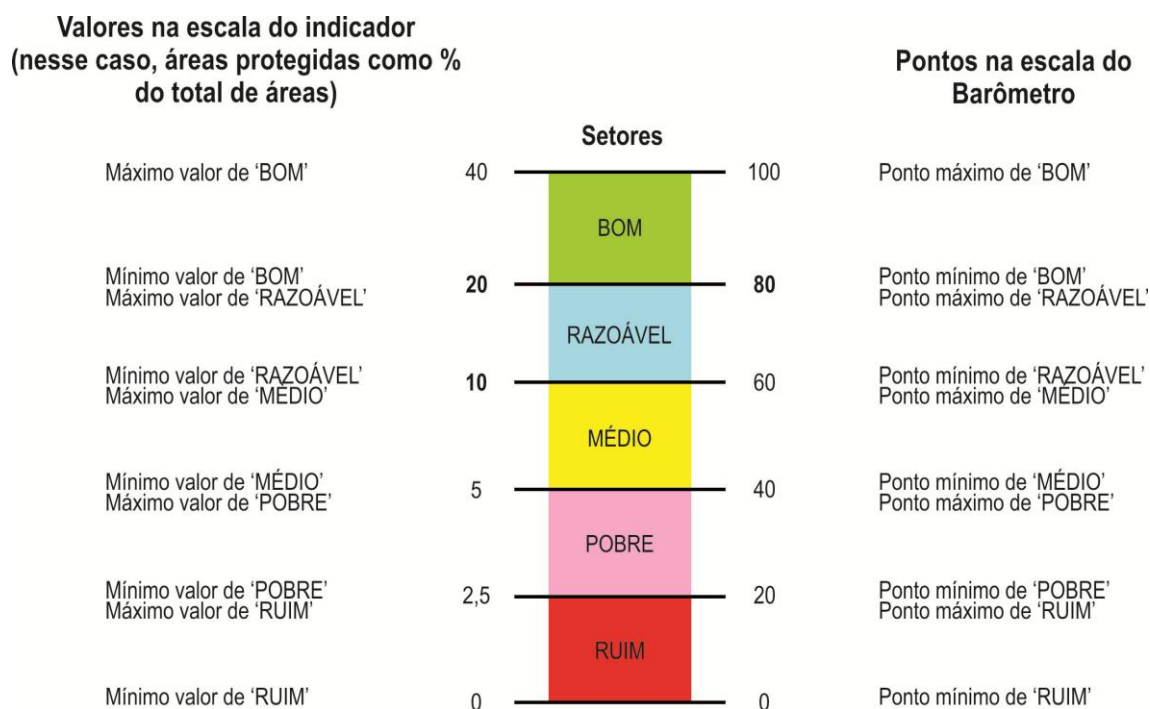
Depois da elaboração das escala de desempenho, são calculadas as pontuações para representação de seus valores na escala do Barômetro. Os valores dos indicadores são estabelecidos pela relação linear que ocorre a partir do momento em que se estabelece o valor mínimo e máximo para cada setor da escala como um todo. (BELLEN, 2006, p. 153). Guijt (2001c) diz que o cálculo da pontuação dos indicadores pode ser feito de duas formas:

- Quando o melhor é o valor máximo e o pior é o mínimo, o máximo valor corresponde à parte superior do setor e o valor mínimo corresponde à base do setor. No cálculo é adicionado à base do setor.
- Quando o melhor é o valor mínimo e o máximo, o pior, a situação é inversa. O valor mínimo corresponde ao topo do setor e o valor máximo corresponde à base do setor. • O cálculo é subtraído a partir do topo do setor.
- O topo e a base de cada banda não mudam. A base de um setor é a parte superior do setor inferior.

Prescott-Allen (2001) demonstra as fórmulas para o cálculo da pontuação dos indicadores, das duas formas descritas por Guijt (2001c) anteriormente. A primeira fórmula traz a situação em que o maior valor corresponde ao caminho da sustentabilidade e o menor, ao contrário, ou seja, o maior valor é o máximo e o pior é o valor mínimo dentro da escala. O valor atual corresponde ao indicador colhido em campo, para alimentar a ferramenta.

$$\{[(\text{valor atual do indicador} - \text{valor mínimo do indicador no setor da escala}) \div (\text{valor máximo do indicador no setor da escala} - \text{valor mínimo do indicador no setor da escala})] \times 20\} + \text{ponto mínimo no setor da escala do Barômetro}$$

A Figura 7 ilustra uma situação em que a primeira fórmula é citada, a partir de um exemplo extraído da obra *The Wellbeing of Nations* (2001), para qual foi considerado o percentual de área protegida no Zimbábue:



**Figura 7. Exemplo de valor do indicador e ponto na escala do Barômetro da Sustentabilidade.**

**Fonte: Adaptado de Prescott-Allen, 2001.**

De acordo com a fórmula, o valor de 18,5% de área protegida no Zimbábue reflete o ponto 77 na escala do Barômetro, tendo como resultado “razoável”, entendido também por alguns pesquisadores como “potencialmente sustentável”:

$$18,5 \text{ (valor atual do indicador)} - 10 \text{ (valor mínimo do indicador no setor da escala)} = 8,5$$

$$20 \text{ (máximo valor do indicador no setor da escala)} - 10 \text{ (valor mínimo do indicador no setor da escala)} = 10$$

$$8,5 \div 10 = 0,85$$

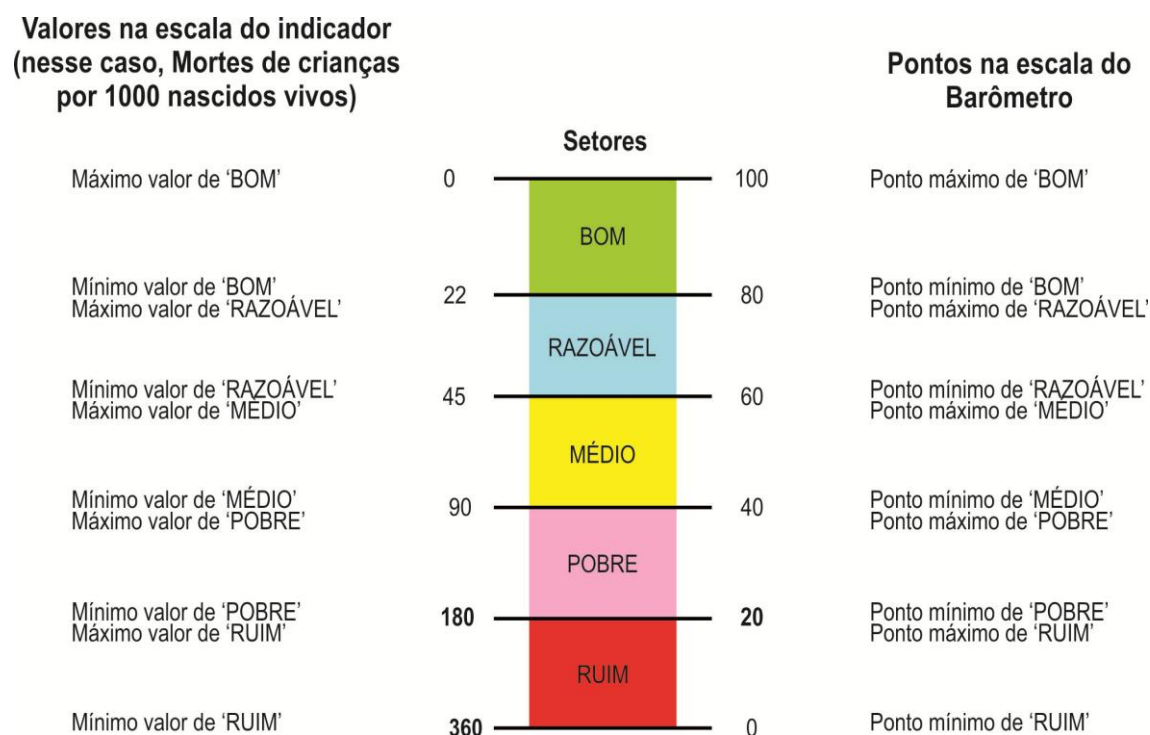
$$0,85 \times 20 = 17,0$$

$$17,0 + 60 \text{ (ponto mínimo do setor na escala do Barômetro)} = 77$$

Na segunda forma de cálculo da pontuação na escala, aparecem duas diferenças. A primeira é que, no próximo exemplo, a escala de valores dos indicadores vai ao contrário da escala do Barômetro, ou seja, do pior para o melhor. A outra diferença é que, na fórmula, há a necessidade de subtrair o ponto máximo da escala do Barômetro.

Ponto máximo do setor na escala do Barômetro – {[valor atual do indicador – valor mínimo do indicador no setor da escala) ÷ (valor máximo do indicador no setor da escala – valor mínimo do indicador no setor da escala)] x 20}

A Figura 8 traz o exemplo de Prescott-Allen (2001), também citado no *The Wellbeing of Nations*, em que é considerado o indicador “Morte de crianças por 1000 nascidos vivos” do Afeganistão para ilustração do cálculo.



**Figura 8. Exemplo de valor do indicador e ponto na escala do Barômetro da Sustentabilidade.**

**Fonte: Adaptado de Prescott-Allen, 2001.**

O resultado obtido a partir desse indicador do Afeganistão foi que uma mortalidade de 257 crianças para cada 1000 nascidas vivas é “ruim”, ou seja, o pior resultado que a ferramenta ilustra.



$$257 \text{ (valor atual do indicador)} - 180 \text{ (valor mínimo do indicador no setor da escala)} = 77$$

$$360 \text{ (máximo valor do indicador no setor da escala)} - 180 \text{ (valor mínimo do indicador no setor da escala)} = 180$$

$$77 \div 180 = 0,428$$

$$0,428 \times 20 = 8,56$$

$$20 \text{ (ponto máximo do setor na escala do Barômetro)} - 8,56 = 11,44 = 11$$

Além das duas propostas de cálculo, indicadas por Prescott-Allen (2001), Kronemberger *et al.* (2008) propõem uma fórmula que faz a transposição do valor numérico do indicador para a Escala do Barômetro da Sustentabilidade, por meio de uma fórmula de interpolação linear simples, seja essa escala crescente ou decrescente. Abaixo, segue a operação do cálculo do grau do indicador local na Escala do Barômetro da Sustentabilidade, de acordo com Kronemberger, Carvalho e Clevelário Junior (2004):

$$BS_x = \left\{ \left[ \frac{(DL_A - DL_x)(BS_A - BS_P)}{(DL_A - DL_P)} \right] x(-1) \right\} + BS_A$$

Onde: A = limite anterior do intervalo que contém X.

P = limite posterior do intervalo que contém X.

Posteriormente, os indicadores são agregados em seus temas; com o cálculo da média aritmética dos valores dos temas, chegamos aos índices temáticos e conseqüentemente, ao índice do subsistema.

Prescott-Allen (2001) explica que, em todos os casos, se podem arredondar os valores 0,5 para baixo, para facilitar a avaliação.

**Estágio 6** – Agregação dos indicadores: com a pontuação obtida no estágio anterior, eles devem ter atendidos aos requisitos dos estágios anteriores, para alimentar seu sistema. Os valores dos indicadores são combinados em valor dos subelementos. Os valores dos subelementos são agrupados e geram um índice do elemento, que é transportado ao índice da dimensão e, conseqüentemente, resulta no índice do

subsistema. Segundo Prescott-Allen (2001), os indicadores, subelementos, elementos e dimensões podem ser agregados de três maneiras:

- Média simples: é utilizada quando os componentes são considerados mais ou menos iguais em importância e qualidade de cobertura;
- Média ponderada: é utilizada quando os componentes possuem pesos diferentes. A média ponderada pode ser usada também quando se quer considerar mais um aspecto do que outro, dependendo do direcionamento da pesquisa, fazendo com que determinada dimensão tenha um peso maior ou menor dentro do sistema;
- Veto: é uma pontuação crítica de um indicador que pode acobertar outros indicadores.

Devidamente, após o tratamento dos dados nas dimensões, se faz necessário gerar índices que resultarão em uma representação visual no Barômetro da Sustentabilidade. A combinação dos dados tratados é refletida em índices que fornecem uma medição do Desenvolvimento Sustentável, que tem como propósito a avaliação da interação entre sociedade e meio ambiente. Esses índices expressam o entendimento das condições atuais, no Bem-Estar Humano e Ecológico, e o que foi acumulado historicamente dentro das dimensões consideradas na pesquisa, sendo não só um retrato atual, mas o resultado do que no passado talvez tenha sido apenas uma tendência.

- *Human Wellbeing Index* – HWI (Índice de Bem-Estar Humano): média dos índices de Saúde e População, Riqueza, Conhecimento e Equidade.

O Bem-Estar Humano é uma condição na qual todos os membros da sociedade são capazes de determinar e satisfazer suas necessidades e a ter grande variedade de opções e oportunidades para atingir todo seu potencial (PRESCOTT-ALLEN, 2001, p. 13).

- *Ecosystem Wellbeing Index* – EWI (Índice de Bem-estar Ecológico): média dos índices de Solo, Água, Ar, Espécies e Utilização de Recursos.

O Bem-Estar Ecológico é uma condição na qual o ecossistema mantém sua diversidade e qualidade – e assim sua capacidade suportar as pessoas e o resto das vidas – e seu potencial de adaptação a mudanças fornece uma gama de opções e oportunidades para o futuro (PRESCOTT-ALLEN, 2001, p. 59).

- *Wellbeing Index* – WI (Índice de Bem-Estar): É o ponto de intersecção no Barômetro da Sustentabilidade entre o Índice de Bem-Estar Humano e o Índice de Bem-Estar Ecológico (PRESCOTT-ALLEN, 2001, p. 107).

Na obra *The Wellbeing of Nations*, o autor fala que o WI serviu para gerar um ranking geral das nações que foram estudadas, atendendo a uma das propostas do Barômetro que é possibilitar uma comparação a partir da representação visual.

Dois índices podem ser acrescentados na proposta de comparação, e buscam entender melhor a relação entre o bem-estar humano e a pressão sobre o meio ambiente:

- *Environmental Stress Index* – ESI (Índice de Estresse Ambiental): procura representar o estresse sofrido pelo meio ambiente (BELLEN, 2006, p. 158) e é obtido quando o EWI é subtraído de 100 (PRESCOTT-ALLEN, 2001):

$$ESI = 100 - EWI$$

- *Wellbeing/Stress Index* – WSI (Índice de Estresse de Bem-Estar): Mede a relação entre o bem-estar humano e o estresse do ecossistema (PRESCOTT-ALLEN, 2001, p. 307), sendo um índice derivado do conceito de estresse ambiental que procura retratar a questão de custo do bem-estar humano, em relação ao estresse ecológico (BELLEN, 2006, p. 158), e é calculado da seguinte forma:

$$WSI = (HWI/ESI)$$

**Estágio 7** – Revisão dos resultados e avaliação das implicações: a revisão dos resultados possibilita aos usuários examinar as ligações entre os indicadores, os padrões utilizados para a avaliação das escalas de desempenho, oportunidades avistadas, pontos fortes e pontos fracos e obstáculos a serem ultrapassados, projetando a eliminação do maior número de implicações que possa existir em um próximo cenário. É necessário fazer uma revisão para melhor adequar as políticas públicas existentes e auxiliar a criação de novas, a partir de informações socioambientais e das condições ambientais transparecidas pela pesquisa.

Prescott-Allen (2001) sugere cinco ações para serem revistas em uma avaliação:

- Analisar os indicadores e índices, os padrões de desempenho, e os dados por trás deles;
- Determinar os elementos e as áreas onde as melhorias são mais necessárias;
- Propor políticas e ações para fazer as melhorias;
- Planejar ações prioritárias;
- Rever e revisar política, programa e objetivos do projeto e metas.

Segundo Prescott-Allen (2001), o Barômetro da Sustentabilidade fornece um ponto de partida, mostrando o HWI e EWI de cada sociedade que está sendo avaliada. Ao exibir a estrutura de Bem-Estar de cada sociedade, as dimensões que mais precisam de melhorias são percebidas. A partir disso podem ser analisados os elementos e subelementos que requerem atenção prioritária, fornecendo informações das causas dos principais problemas e quais ações são necessárias como resposta.

#### 4. OBJETIVOS

##### **Geral**

- O conceito de desenvolvimento sustentável vem sendo amplamente debatido em diferentes setores da sociedade. O objetivo principal deste trabalho é analisar a efetividade do instrumento - Barômetro da Sustentabilidade - como ferramenta de acompanhamento do processo de sustentabilidade.

##### **Específico**

- Aplicar a ferramenta de avaliação Barômetro da Sustentabilidade no município de Ribeirão Preto – SP, com indicadores inseridos no recorte temporal 2009-2012.

## 5. MÉTODOS

### 5.1. Ribeirão Preto como referência de análise

A principal justificativa da escolha do município de Ribeirão Preto para a pesquisa a partir do Barômetro da Sustentabilidade se dá com a necessidade emergente de comunicar a sociedade sobre os níveis da sustentabilidade local, motivando o poder público a viabilizar estudos nas esferas ecológica, econômica, social e institucional. As informações resultantes desses estudos vão nortear a gestão no âmbito municipal em relação à sustentabilidade, e edificar uma gestão participativa dos efeitos provenientes das políticas públicas criadas para a cidade. Isso vai ampliar a visão de todos os atores envolvidos na gestão municipal, desencadeando novas discussões sobre fatores que possam viabilizar uma forma de promover o desenvolvimento no município, não se esquecendo das demandas sociais e ambientais. As atividades ligadas à temática ambiental devem gerar informações para os *stakeholders* (lideranças de bairro, empresários da cidade, comunidade em geral), para que possa ser estimulada a participação de todos.

Ribeirão Preto demonstrou um crescimento econômico importante nos últimos anos, recebendo o título de Califórnia brasileira na década de 1980, e as consequências desse progresso não podem ser desconsideradas. A ideia de avaliar o bem-estar humano e ecológico da cidade se deu por conta da dúvida se as duas dimensões progredem concomitantemente. Os equipamentos urbanos e sociais, provenientes do desenvolvimento local têm impacto sobre o ambiente físico, modificando as interações entre homem e natureza, recriando condições sociais e ambientais. Há a necessidade de entender as consequências ambientais dentro da evolução econômica do município, e se é notório algum possível descompasso entre o bem-estar humano e ecológico.

### 5.2. Caracterização do recorte espacial

A área de estudo dessa pesquisa é o município de Ribeirão Preto, situado a nordeste do Estado de São Paulo, a 313 km da capital. A área territorial total (urbana e rural) da localidade é de 650,96 km<sup>2</sup> (SEADE, 2013), com grau de urbanização de

99,72% (SEADE, 2010), e uma população de 613.346 habitantes (SEADE, 2011). O município de Ribeirão Preto faz parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 4 (UGRHI 4 – Pardo), que é composta por 23 municípios, sendo abastecida pelo Aquífero Guarani, que de acordo com a CETESB (2013) é o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo.

Ribeirão Preto é o centro de uma região de elevados índices de desenvolvimento em relação aos municípios do Brasil, tendo como ponto positivo a diversificação de sua economia e a qualidade de vida dos munícipes. Em 1856, a cidade tomou impulso para o desenvolvimento com as lavouras de café cultivadas pelos imigrantes, que contavam com um solo de excelente qualidade, conhecido como terra-roxa (RIBEIRÃO PRETO, 2012).

Na virada do século XIX, a cidade abastecia várias partes do mundo com o que se chamava de “ouro verde”, isso por ter transformado sua região na maior produtora de grãos. Novas culturas, como a cana-de-açúcar, a soja, o milho, o algodão e a laranja, transformaram Ribeirão Preto na capital do agronegócio brasileiro. A cidade tem reconhecimento internacional por possuir, na atualidade, uma das maiores produções de açúcar e álcool do mundo (RIBEIRÃO PRETO, 2012).

A localidade é sede de vários eventos importantes com expressão internacional, dentre eles a AGRISHOW (Feira Internacional de Tecnologia Agrícola em Ação), que no ano de 2013 contará com a participação de 790 expositores, entre fabricantes de máquinas e equipamentos agrícolas, insumos, ferramentas, associações de classe, centros de pesquisa e universidades, e instituições financeiras que apresentam modernas tecnologias e soluções para pequenas, médias e grandes propriedades rurais (RIBEIRÃO PRETO, 2013). A principal via de acesso ao município é a Rodovia Anhanguera (SP 330), que liga a cidade à capital, Campinas e Triângulo Mineiro. Além da Via Anhanguera, o município é servido de mais cinco rodovias com possibilidade de acesso para diferentes regiões do Estado e do país. Ribeirão Preto possui uma população maior do que algumas capitais do Brasil. A Figura 9 mostra a delimitação espacial do município de Ribeirão Preto.



**Figura 9. Recorte espacial da pesquisa – Ribeirão Preto (SP).**

**Fonte: Adaptado de Abreu, 2006.**

### 5.3. Etapas da pesquisa

A metodologia adotada nesta pesquisa é fundamentada no Ciclo de Sete Estágios para aplicação do Barômetro da Sustentabilidade (Figura 5, p. 45), com características exploratória, descritiva e de campo, de acordo com o planejamento adotado, a partir de uma localidade delimitada como o universo da investigação (Ribeirão Preto–SP). Ela está em consonância com os objetivos do trabalho, baseados em cálculos a partir de um instrumento testado e aprovado cientificamente, que gera um resultado gráfico com características quantitativas e qualitativas. Os cálculos foram desenvolvidos a partir de dados oficiais, considerados como confiáveis e com validade científica. Oriundos dos cálculos, os resultados finais obtidos foram agrupados nos temas a que pertencem para serem analisados, os quais retroativamente passaram pelos momentos de investigação dos indicadores e temas componentes da pesquisa, visitas de campo e tratamento dos dados obtidos.

O Ciclo de Sete Estágios para aplicação do Barômetro da Sustentabilidade, já mencionado no referencial teórico, foi parte integrante e crucial tanto no aspecto do

processo de investigação, quanto na execução do planejamento de pesquisa. Complementou de forma interativa o estudo e auxiliou a trazer elementos provenientes dos principais autores pesquisados como referência para contemplar sistematicamente os resultados. Esses estágios nortearam o estudo, auxiliando sua estrutura e embasando os procedimentos considerados.

A pesquisa aqui desenvolvida tem características exploratória e descritiva, e a “[...] pesquisa exploratória é o primeiro passo de qualquer trabalho científico. É também denominada pesquisa bibliográfica.” (CIRIBELLI, 2003, p. 54). Andrade (1999) fala que a pesquisa bibliográfica é etapa fundamental da pesquisa de campo e proporciona uma revisão sobre a literatura referente ao assunto, e também possibilita a determinação dos objetivos, a construção das hipóteses e oferece fundamentos para justificar a escolha do tema.

A pesquisa descritiva apresenta, sistematicamente, fatos e características presentes em uma determinada população ou área de interesse. (GRESSLER, 2004, p. 54). Gressler (2004) ainda complementa dizendo que a pesquisa descritiva não é uma tabulação de dados, requer um elemento interpretativo que se apresenta combinando, muitas vezes, comparação, contraste, mensuração, classificação, interpretação e avaliação. Gressler (2004) justifica a adoção da pesquisa descritiva para o estudo com indicadores:

A pesquisa descritiva é usada para descrever fenômenos existentes, situações presentes e eventos, identificar problemas e justificar condições, comparar e avaliar o que os outros estão desenvolvendo em situações e problemas similares, visando aclarar situações para futuros planos e decisões. Não procura, necessariamente, explicar relações ou testar hipóteses provando causa e efeito. Exemplos: Escolaridade da população em um determinado país, estado ou município; Índice de natalidade entre os índios da tribo Kaiowá; Condições habitacionais de agricultores residentes às margens do rio São Francisco” (GRESSLER, 2004, p. 54).

Ciribelli (2003) atenta que na pesquisa descritiva, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados sem que o pesquisador interfira neles.



Neste estudo, a pesquisa de campo desenvolveu papel importante, não somente para a coleta de dados para fundamentar conclusões, mas também para conseguir informações de cunho interno das fontes visitadas. Isso fez com que se fosse possível entender as limitações e a relação entre os diversos órgãos funcionais da cidade, do Estado e do país. Fatos e fenômenos ventilados e observados em campo contribuíram para o registro de variáveis que, talvez, não pudessem ser pontuadas na aplicação de um método indireto (por exemplo, o questionário). A discussão com pessoas que acumulam experiência, ou são simpatizantes do tema, que estão inseridas nos órgãos funcionais consultados, facilitaram observações complementares para o desenvolvimento desta pesquisa.

A pesquisa de campo é responsável pela coleta e ordenação dos dados relativos ao assunto pesquisado e é um instrumento de observação. Cabe dizer que “o desenvolvimento de uma pesquisa de campo exige um planejamento geral e um plano específico para a coleta de dados, bem como um relatório escrito das várias etapas da pesquisa, incluindo os resultados obtidos.” (ANDRADE, 1999, p. 119). É necessário entender que a pesquisa de campo é só mais um componente dentre os outros métodos associados à coleta de dados, e deve ser aplicada de forma sistemática. Ciribelli (2003) indica que a pesquisa de campo tem como base a observação dos fatos como eles ocorrem na realidade, e os dados que coleta podem ser obtidos de diferentes formas, a partir de entrevistas, questionários, etc.

#### 5.4. Seleção dos indicadores para compor o Barômetro da Sustentabilidade

A seleção dos indicadores para composição da ferramenta Barômetro da Sustentabilidade foi feita a partir de consulta de indicadores de sustentabilidade adotados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), acrescentando outros indicadores que auxiliam o entendimento da localidade escolhida como recorte espacial. A partir desses indicadores foram elaboradas as escalas de desempenho, que são divididas em cinco setores, definidos por valores que representam condições variando de insustentável para sustentável. Tais valores são metas a serem alcançadas ou padrões estabelecidos mundialmente, nacionalmente ou localmente. (KRONEMBERGER, 2003).

Cada dimensão componente do Barômetro deve ser alimentada com uma quantidade significativa de indicadores, para melhor fundamentar a análise dos

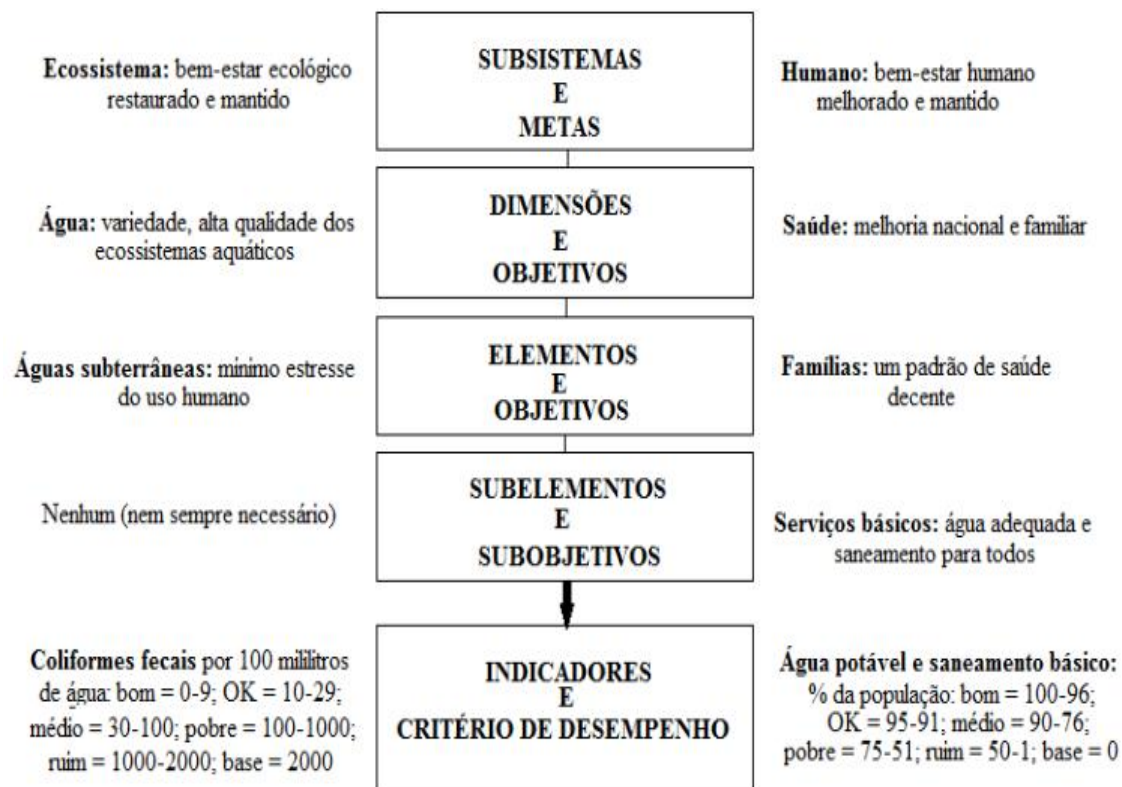
resultados, mas em “[...] cada dimensão e tema, o número de indicadores está condicionado pela diversidade de aspectos presentes e pela disponibilidade de dados”, onde existem “[...] lacunas importantes, decorrentes da ausência de dados consistentes nacionalmente para a montagem de indicadores, como erosão, quantidade e qualidade de águas, por exemplo” (KRONEMBERGER *et al.*, 2008, p. 27).

Uma das principais posturas perante a pesquisa foi reunir o maior número de indicadores em cada tema, para diminuir o efeito individual de cada indicador, evitando algum tipo de tendência. Quanto maior o número de indicadores mais representativo ele é, e seu resultado é mais sólido e robusto. Alguns indicadores do IBGE (2010) foram desconsiderados na pesquisa, devido à dificuldade de elaborar escalas de desempenho para esses indicadores e à falta de dados necessários para parametrizar a proposição.

Segundo Guijt (2001c), é necessário adotar a hierarquia de elementos e objetivos. Segundo o autor:

- hierarquia dos elementos (de subsistemas para indicadores) ajuda os usuários a identificar as características que revelam mais sobre as condições e as interações das pessoas e ecossistema.
- hierarquia de objetivos (de metas para critérios de desempenho) ajuda os usuários a traduzir o conceito de desenvolvimento sustentável em melhorias concretas na vida das pessoas e na condição do ecossistema.

A Figura 10 ilustra como é sistematizada a hierarquia dos elementos e objetivos:



**Figura 10. Hierarquia dos elementos e objetivos – exemplo utilizado no IUCN Resource Kit For Sustainability Assessment, parte C.**

**Fonte: Guijt et al., 2001c.**

### 5.5. Elaboração das Escalas de Desempenho

As escalas de desempenho dos indicadores de Ribeirão Preto foram arquitetadas de acordo com referências nacionais e internacionais identificadas em literatura especializada, com indicadores também utilizados em outras regiões do mundo, em diferentes níveis de desenvolvimento, observando metas e padrões de instituições nacionais e internacionais que delimitam, a partir do entendimento da sustentabilidade (recursos naturais e humanos), limites que façam emergir respostas do que é e não é aceitável no tocante ao Desenvolvimento Sustentável. Dessa forma, se pode relacionar teorias e conceitos dos indicadores utilizados com os métodos de trabalho e com os objetivos da pesquisa.

As Tabelas 2 e 5 elencam tema, indicadores, referências e a delimitação temporal dos parâmetros para elaboração das escalas de desempenho dos subsistemas:

**Tabela 2. Temas, Indicadores, Fontes para elaboração das Escalas de Desempenho e ano dos parâmetros do Subsistema Ecológico.**

Tema	Indicadores	Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho	Ano da informação
Atmosfera	Partículas Inaláveis - MP <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Fonte: CETESB (2012). Escala de desempenho de acordo com o Índice de Qualidade de Ar, com concentrações que vão de boa à péssima: zero a $\geq 420$ µg/m <sup>3</sup> (Média Aritmética Anual).	2011
	Dióxido de Enxofre - SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Fonte: CETESB (2012). Escala de desempenho de acordo com o Índice de Qualidade de Ar, com concentrações que vão de boa à péssima: zero a $\geq 1600$ µg/m <sup>3</sup> (Média Aritmética Anual).	2009
	Dióxido de Nitrogênio - NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Fonte: CETESB (2012). Escala de desempenho de acordo com o Índice de Qualidade de Ar, com concentrações que vão de boa à péssima: zero a $\geq 2260$ µg/m <sup>3</sup> (Média Aritmética Anual).	2011
	Ozônio - O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Fonte: CETESB (2012). Escala de desempenho de acordo com o Índice de Qualidade de Ar, com concentrações que vão de boa à péssima: zero a $\geq 800$ µg/m <sup>3</sup> (1 hora – não deve ser excedido mais que uma vez no ano).	2011

Tabela 2. Continuação.

Tema	Indicadores	Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho	Ano da informação
Atmosfera	Número de veículos per capita (por 1000 habitantes)	Fonte: CETESB (2012); SEADE (2011). Quantidade de frota de veículos obtida a partir de informações do Relatório de Emissões Veiculares de 2011 (CETESB, 2012), complementado com dados de população por SEADE (2011). Esse indicador foi escolhido porque o Estado de São Paulo é a unidade da federação que possui a maior frota automotiva, e que gera como consequência grande alteração na qualidade do ar (CETESB, 2012). A escala de desempenho foi feita de acordo com Kronemberger <i>et al.</i> (2008), baseada na distribuição do número de veículos por 1.000 habitantes pelos países do mundo, obtida no <i>US Department of Energy</i> (EIA <i>apud</i> KRONEMBERGER <i>et al.</i> , 2008). Quanto menor o número de veículos por 1.000 habitantes melhor será para o meio ambiente.	2011
	Cobertura arbórea (%)	Fonte: Estabelecimento de áreas prioritárias para a arborização por meio de sensoriamento remoto e geotecnologias para o Município de Ribeirão Preto, SP (FILHO, 2012). Escala de desempenho de acordo com as classes de cobertura arbórea descritas no trabalho.	2012
Água	IQA (Índice de Qualidade de Água)	Fonte: CETESB (2012). O IQA varia em uma escala de 0 a 100 (CETESB, 2012), mesmo critério adotado para escala de desempenho.	2011

Tabela 2. Continuação.

Tema	Indicadores	Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho	Ano da informação
Água	IVA (Índice de Qualidade de Proteção da Vida Aquática)	Fonte: CETESB (2012). Escala de desempenho elaborada de acordo com as faixas de classificação do IVA.	2011
	IPAS (Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas)	Fonte: SÃO PAULO (2011). Escala de desempenho enquadrada nas faixas de qualidade consolidadas para o IPAS.	2010
Biodiversidade	Vegetação Natural (%)	Fonte: SÃO PAULO <i>apud</i> IF (2011). Segundo Kronemberger <i>et al.</i> (2008) menos de 10% de área protegida as perdas de biodiversidade são significativas.	2009
Solo	Área Total Antropizada (%)	Fonte: SÃO PAULO <i>apud</i> IF (2011). A partir do indicador de vegetação natural se obtém o valor do que foi alterado no território. Referenciado no trabalho de Kronemberger <i>et al.</i> (2008) para elaboração da escala, onde $\leq 25$ % de área antropizada é sustentável.	2009
	Solo em uso Agrossilvipastoril (%)	Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (RIBEIRÃO PRETO, 2012). Esse indicador apresenta a proporção de solo imediatamente disponível para a produção agrícola, pecuária e silvicultura, em um determinado território (IBGE, 2010). Aqui foram consideradas pastagens, cultura anual – pivôs de irrigação e área de plantação de cana-de-açúcar (RIBEIRÃO PRETO, 2012), e escala de desempenho referenciada de Kronemberger <i>et al.</i> (2008).	2012

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Os temas relacionados no subsistema ecológico são relevantes no tocante ao Desenvolvimento Sustentável e apresentam papéis indispensáveis na avaliação de um sistema. De forma isolada, os temas têm uma representatividade limitada, quando o propósito da análise é entender a sustentabilidade em todo seu processo. Entretanto, o entendimento da fundamentação dos temas escolhidos auxilia na interpretação do subsistema e fornece atributos para configurar e formular considerações para cada tema retratado na pesquisa.

A qualidade do ar é uma questão que acarreta impactos na saúde humana e ecossistêmica nas cidades, sendo um fenômeno que contribui para o bem-estar público, mas também poder gerar efeitos inadequados, como enfermidades, morbidades, contaminação, poluição, etc. Para Vieira (2009), é necessário entender que “as substâncias emitidas para a atmosfera estão sujeitas a uma variedade de processos químicos e físicos que influenciarão na formação de produtos que poderão ser inofensivos ou nocivos para o meio ambiente e seres vivos” (VIEIRA, 2009, p.29). A mesma autora diz que as emissões são produtos das atividades humanas, industriais e fontes individuais, formando uma variedade de compostos orgânicos e inorgânicos, e que os eventos naturais também contribuem – como os vulcões e a decomposição das plantas. Frondizi (2008) enfatiza os objetivos principais para a monitoração da qualidade do ar: determinar as concentrações mais altas; determinar as concentrações nas regiões com maior população ou densidade demográfica; determinar as concentrações resultantes em receptores críticos ou de grande sensibilidade; determinar o impacto de uma grande fonte emissora ou grupo de fontes em um mesmo local e fazer estudos das concentrações de fundo assim como outros estudos. Segundo a CETESB (2012) os padrões de qualidade do ar (PQAr), de acordo com a publicação da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2005, variam de acordo com a abordagem adotada para diminuir riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais que, por sua vez, dependem, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade nacional de gerenciar a qualidade do ar.

O nível de poluição atmosférica é determinado pela quantificação das substâncias poluentes presentes no ar (CETESB, 2012). Conforme a Resolução CONAMA Nº 3, de 28/06/1990, considera-se poluente atmosférico:

“[...] qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade” (BRASIL, 1990).

O artigo 24 da *Constituição* de 1988 trata da competência concorrente entre União, Estados e DF, destacando que os entes federativos podem legislar sobre meio ambiente, e que a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais, não excluindo a competência suplementar dos Estados. De acordo com o artigo 30 da *Constituição* de 1988, cabe aos municípios legislar somente sobre assuntos de interesse local, ou seja, assuntos mais específicos, suplementando as legislações federal e estadual no que couber (BRASIL, 1988). O Anexo 1 expõe a conjugação das legislações no âmbito federal e do Estado de São Paulo, que atuam na manutenção da qualidade do ar.

Tratando de qualidade do ar, o monóxido de carbono, dióxido de enxofre, material particulado e ozônio, mais o dióxido de nitrogênio, são o grupo de poluentes mais consagrados como indicadores abrangentes da qualidade do ar (CETESB, 2012).

Os poluentes são divididos em primários e secundários. Poluentes primários são aqueles que entram na atmosfera na forma final, ou seja, pronto para causarem efeitos indesejáveis. Poluentes secundários são aqueles que surgem a partir de outros poluentes lançados na atmosfera, por reações químicas entre as substâncias lançadas e ou substâncias já existentes na atmosfera (DANTAS, 2005). Nesta pesquisa serão utilizados poluentes que figuram na resolução CONAMA nº 03/90:

O objetivo do estabelecimento de padrões secundários é criar uma base para uma política de prevenção da degradação da qualidade do ar. Devem ser aplicados às áreas de preservação (por exemplo: parques nacionais, áreas de proteção ambiental, estâncias turísticas, etc.). Não se aplicam, pelo menos em curto prazo, a áreas de desenvolvimento, onde devem ser aplicados os padrões primários. Como prevê a própria Resolução CONAMA Nº 03/90, a aplicação diferenciada de padrões primários e secundários requer que o território nacional seja dividido em classes I, II e III conforme o uso pretendido. A mesma resolução prevê ainda que, enquanto não for



estabelecida a classificação das áreas, os padrões aplicáveis serão os primários (CETESB, 2012, p. 21)

As Tabelas 3 e 4 apontam, respectivamente, os padrões nacionais de qualidade do ar fixados na Resolução CONAMA N° 03 de 28/06/90 e, contido na mesma resolução, os critérios para episódios agudos de poluição do ar.

**Tabela 3. Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA N° 03 de 28/06/90).**

<b>Poluente</b>	<b>Tempo de Amostragem</b>	<b>Padrão Primário µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Padrão Secundário µg/m<sup>3</sup></b>	<b>Método de Medição</b>
Partículas totais em suspensão	24 horas <sup>1</sup>	240	150	Amostrador de grandes volumes
	MGA <sup>2</sup>	80	60	
Partículas inaláveis	24 horas <sup>1</sup>	150	150	Separação inercial/filtração
	MAA <sup>3</sup>	50	50	
Fumaça	24 horas <sup>1</sup>	150	100	Refletância
	MAA <sup>3</sup>	60	40	
Dióxido de enxofre	24 horas <sup>1</sup>	365	100	Pararosanilina
	MAA <sup>3</sup>	80	40	
Monóxido de carbono	1 hora <sup>1</sup>	40.000	40.000	Infravermelho não dispersivo
		35 ppm	35 ppm	
	8 horas <sup>1</sup>	10.000	10.000	
		9 ppm	9 ppm	
Ozônio	1 hora <sup>1</sup>	160	160	Quimiluminescência

1 - Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano; 2 - Média geométrica anual e 3 - Média aritmética anual.

**Fonte: CETESB, 2012.**

A legislação estadual (DE N° 8.468 de 08/09/76) também estabelece padrões de qualidade do ar e critérios para episódios agudos de poluição do ar, mas abrange um

número menor de parâmetros, excluindo os parâmetros fumaça, partículas inaláveis e dióxido de nitrogênio. Os parâmetros comuns à legislação federal e estadual têm os mesmos padrões e critérios, com exceção dos critérios de episódio para ozônio (legislação estadual para nível de atenção é  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (CETESB, 2012).

**Tabela 4. Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/90).**

<b>Parâmetro</b>	<b>Atenção</b>	<b>Alerta</b>	<b>Emergência</b>
Partículas totais em suspensão ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 24h	375	625	875
Partículas inaláveis ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 24h	250	420	500
Fumaça ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 24h	250	420	500
Dióxido de enxofre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 24h	800	1.600	2.100
SO <sub>2</sub> X PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 24h	65.000	261.000	393.000
Dióxido de nitrogênio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 1h	1.130	2.260	3.000
Monóxido de Carbono (PPM) – 8h	15	30	40
Ozônio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 1h	400*	800	1.000

\* O nível de atenção é declarado pela CETESB com base na legislação estadual, que é mais restritiva ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Fonte: CETESB, 2012.**

As condições meteorológicas são determinantes na diluição dos poluentes. Por exemplo, segundo a CETESB (2012), a qualidade do ar piora com relação aos parâmetros monóxido de carbono, material particulado e dióxido de enxofre durante os meses de inverno, quando as condições meteorológicas são mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes, e o ozônio apresenta maiores concentrações na primavera e verão, por ser um poluente secundário que depende, dentre outros fatores, da intensidade de luz solar para ser formado. O Quadro 6 elenca os poluentes adotados para a presente pesquisa e seus efeitos adversos no meio ambiente e na saúde humana.

Poluente	Características	Fontes Principais	Efeitos Gerais ao Meio Ambiente	Efeitos Gerais à Saúde Humana
Partículas Inaláveis (MP10)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria, veículos automotores e biomassa), poeira ressuspensa, aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e água.	Ataca o sistema respiratório humano. Nos pulmões, principalmente de pessoas com problemas respiratórios já existentes, o material dificulta a respiração agravando quadros de bronquite e asma. Esse poluente também causa silicose, uma doença mortal que ataca os pulmões.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO <sub>3</sub> , que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel, fertilizantes.	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.	Quando inalado causa problemas respiratórios como asma, bronquite e enfisema.

Quadro 6. Continuação.

<b>Poluente</b>	<b>Características</b>	<b>Fontes Principais</b>	<b>Efeitos Gerais ao Meio Ambiente</b>	<b>Efeitos Gerais a Saúde Humana</b>
Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> )	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.	Podem causar problemas cardíacos e respiratórios. A longa exposição a também causa a perda de resistência a infecções, principalmente no aparelho respiratório.
Ozônio (O <sub>3</sub> )	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente para a atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais.	Irrita as mucosas e agrava doenças crônicas como asma e bronquite. Mesmo em pessoas saudáveis causa problemas respiratórios.

**Quadro 6. Poluentes adotados na pesquisa.**

**Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com CETESB, 2012; Dantas, 2005 e Peçanha, 2012.**

O material particulado é composto por um conjunto de partículas sólidas e líquidas, pequenas o suficiente para permanecerem suspensas no ar, também chamadas de aerossóis, e em cidades o material particulado pode conter metais, como o ferro, o níquel, o cobre e metais pesados, como o chumbo (DANTAS, 2005). O material

particulado é facilmente veiculado por ventos, sendo transportado para ambientes diferentes.

O dióxido de enxofre é um poluente resultante da combustão de elementos fósseis, como carvão e petróleo, e tem como fontes principais os automóveis e as termoelétricas. Uma vez lançado na atmosfera, o dióxido de enxofre pode ser transportado para regiões distantes das fontes primárias de emissão, o que aumenta sua área de atuação (CANÇADO *et al.*, 2006).

Os óxidos de nitrogênio são gases que se formam quando o nitrogênio do ar reage com o oxigênio no processo de queima de combustível fóssil em altas temperaturas, e nos ambientes urbanos a sua concentração é de 10 a 100 vezes maior do que em áreas rurais (DANTAS, 2005). Associado com ar úmido, o dióxido de nitrogênio reage com o vapor d'água e causa chuva ácida.

O ozônio é um poluente com forte poder de oxidação. Retarda o crescimento de árvores e provoca uma série de problemas às pessoas, plantas e animais, mas, a 30 km de altura (estratosfera), é um gás que participa de uma série de reações químicas, onde ocorre absorção de radiação ultravioleta (DANTAS, 2005).

O número de veículos em uma cidade pode servir como parâmetro para dimensionar a situação de qualidade do ar, já que as emissões veiculares são significativas e têm impacto sobre a qualidade atmosférica. Segundo a CETESB (2012), o Estado de São Paulo é a unidade da federação de maior ocupação territorial, maior contingente populacional (em torno de 42 milhões de habitantes), maior desenvolvimento econômico (destacando-se a atividade sucroalcooleira, industrial e serviços) e maior frota automotiva. Como consequência, apresenta grande alteração na qualidade do ar, destacando-se as Regiões Metropolitanas de São Paulo e Campinas e o município de Cubatão.

A cobertura arbórea tem uma interferência positiva no bem-estar de um município. Na questão atmosférica, a arborização urbana exerce papel de “[...] filtrar parcialmente particulados no ar, fazer reciclagem do ar por meio da fotossíntese, fixando carbono e promovendo a oxidação de gases tóxicos” (FILHO, 2012). Ruas bem arborizadas podem filtrar grande parte da poeira em suspensão no ar (GREY; DENEKE *apud* FILHO, 2012), que interfere na direção e na velocidade do vento, além de trazer benefícios econômicos resultantes da valorização de propriedades, benefícios sociais e a

ação benéfica à saúde humana, física e mental (MILANO & DALCIN *apud* FILHO, 2012).

O processo de urbanização e industrialização nas últimas décadas tem ocorrido sem considerar de forma efetiva os inúmeros impactos negativos gerados nos sistemas ambientais.

Em relação aos recursos hídricos, por exemplo, problemas de escassez, qualidade e contaminação das águas vêm afetando significativamente o equilíbrio dos ecossistemas, por meio da desestruturação do ambiente físico-químico e da dinâmica natural das comunidades.

Para avaliar quão impactado se encontra o ecossistema, tem sido utilizada a medição das alterações nas concentrações das variáveis físicas, químicas e microbiológicas (coliformes totais e fecais), que se constituem como ferramentas fundamentais no monitoramento, na classificação e no enquadramento de rios e córregos em classes de qualidade de água e padrões de potabilidade e balneabilidade humanas (GOULART; CALLISTO, 2003).

Assim, pode-se definir a qualidade de um ambiente aquático como um conjunto de concentrações, especificações e partições físicas de substâncias orgânicas e inorgânicas e da composição e condição da biota aquática em um corpo d'água (GASTALDINI; MENDONÇA, 2001).

Além disso, o uso e a ocupação do solo influenciam na qualidade e na quantidade dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, tornando fundamental sua análise, pois as alterações geradas decorrem, principalmente, de atividades antrópicas, como desmatamento, reflorestamento e urbanização, promovendo impactos de grande importância sobre o comportamento hidrológico da bacia e, em particular, no que se refere ao escoamento superficial.

No Brasil, o conceito de poluição das águas se dá a partir do Decreto Federal nº 50.877 de 29 de junho de 1961, e traz em seu artigo 3º:

“[...] considera-se poluição qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas das águas, que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações e ainda comprometer a sua utilização para fins agrícolas, industriais, comerciais, recreativos e, principalmente, a existência normal da fauna aquática”. (BRASIL, 1961).

Em 1970, um estudo desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* foi realizado e serviu de referência para a CETESB desenvolver o IQA, em que foram incorporadas nove variáveis que são entendidas como relevantes para a qualidade hídrica. A CETESB demonstra que o cálculo do IQA é feito pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice, a partir da seguinte fórmula:

$$\text{IQA} = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

**IQA:** Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

**qi:** qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida e,

**wi:** peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

em que:

**n:** número de variáveis que entram no cálculo do IQA.

É importante ressaltar que o IQA é um índice consolidado para medir a qualidade da água, utilizado internacionalmente e também por outros Estados da federação, mas é insuficiente para medir a qualidade da água para o atendimento de outros fins, como, por exemplo, abastecimento público e manutenção da vida aquática. (SÃO PAULO, 2011). A partir dessa consideração, se fez necessária a adoção de mais dois parâmetros, para que assim o tema Água tenha maior representatividade nos resultados e reflita de forma mais abrangente sua real situação em relação à sustentabilidade. Esse dois parâmetros são o Índice de Qualidade de Água para proteção da Vida Aquática (IVA) e Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS).

O IVA tem o objetivo de avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna, diferindo dos índices que avaliam a qualidade da água para o consumo humano e recreação de contato primário. Esse índice considera a concentração de contaminantes e

seus efeitos sobre algumas variáveis essenciais para a vida dos organismos aquáticos, como toxicidade, pH e oxigênio dissolvido. O IVA se faz tão importante quanto parâmetros relacionados a águas superficiais e de abastecimento público, pois envolve a melhoria da vida aquática, forçando instituições responsáveis a melhorar a coleta e tratamento dos esgotos, gerando eficiências nas ETEs, para que possa resultar em um melhoramento dos índices de qualidade. Esse índice também auxilia na preservação e conservação da biodiversidade aquática, a fim de manter equilibrados os ecossistemas aquáticos (SÃO PAULO, 2011).

O potencial explotável de águas subterrâneas no Estado de São Paulo é considerado muito bom, devido à existência de importantes aquíferos na delimitação do seu território. Cerca de 80% dos municípios paulistas utilizam água subterrânea de forma total ou parcial no abastecimento público, irrigação e em processos industriais. O IPAS é um indicador que considera os pontos monitorados para representar a proporção de amostras que devem estar em conformidade com os padrões de potabilidade (SÃO PAULO, 2011) e atender à nº 2914/2011, do Ministério da Saúde. Em função de sua origem (poços profundos), a água de Ribeirão Preto requer somente a adição de cloro e flúor, que é realizada logo após a sua retirada dos poços (DAERP, 2012). O não tratamento de esgoto, má conservação e construções irregulares de poços, fossas sépticas inadequadas e substâncias de atividades de produção que chegam à água colaboram fortemente para a contaminação das águas subterrâneas.

A cobertura vegetal nativa é a principal responsável pelo equilíbrio e manutenção de processos ecológicos essenciais (SÃO PAULO, 2011), sendo, portanto, um importante componente da biodiversidade paulista e contribuindo significativamente para sua conservação. O Estado de São Paulo foi atingido por uma considerável supressão e impacto na vegetação natural, devido a especulações econômicas e pressões antrópicas no decorrer dos anos. A diminuição de fragmentos de vegetação natural diminui o fluxo gênico e dificulta os processos de manutenção da biodiversidade dentro do ecossistema. O pilar da biodiversidade é relevante para o Brasil, que está incluído entre os países dotados da chamada megadiversidade, grupo de 12 nações que abrigam 70% da biodiversidade total do planeta (IBGE, 2010).

Para compreender e interpretar o tema biodiversidade, entende-se que incorporar sistemas de informações geográficas, fisionômicas, etc., melhora o conhecimento sobre representatividade, variabilidade e complexidade dos ecossistemas, o que permite, a partir de critérios adotados, o reconhecimento de sua importância e composição, para



assim promover uma estabilidade dos sistemas naturais. Como exemplo, Bensusan (2006) cita a adoção de indicadores para áreas protegidas, objeto que exerce papel considerável na questão da biodiversidade:

Indicadores de sucesso na conservação são difíceis de se obter, mas conjuntos de indicadores têm sido desenvolvidos e aplicados com êxito. Além da aplicação desses indicadores, a eficiência do manejo da unidade também deve ser avaliada por meio de indicadores da adequação do desenho da área e de como o manejo vem sendo conduzido (BENSUSAN, 2006, p.28).

As principais ameaças às espécies e aos biomas brasileiros são a destruição de habitats, por meio desmatamento e queimadas, a fragmentação dos ecossistemas e a chegada de espécies invasoras (IBGE, 2010), dentre outros fatores. Isso engloba um risco não só para a biodiversidade brasileira, mas também para o mundo.

A ocupação e o manejo do solo têm importância complementar dentro do subsistema ecossistêmico. O uso do solo está ligado não somente à temática ambiental, mas também a questões socioeconômicas. A transição dos modelos de produção para modelos mais sustentáveis auxilia na conservação biofísica do solo e na diversificação das atividades econômicas das propriedades, aquecendo as economias locais e regionais. Os impactos gerados pelas atividades humanas são bem perceptíveis na observação do solo e na sua ocupação, o que facilita caracterizar as interações e o modo de ocupação das áreas. Com isso, são geradas informações importantes para reconhecer e identificar limitações, efeitos de mudanças recentes e históricas no espaço físico considerado. Os aspectos socioeconômicos apresentam ligação nos impactos causados nos recursos naturais, sendo muitas vezes responsáveis pela indução de desacertos ambientais. O recurso solo é dotado de importantes atribuições, pois “[...] produz alimentos e transforma recursos para a provisão de bens naturais para uso industrial, mas adicionalmente é uma fonte de produção de água, de biodiversidade, de ar, de paisagem e de produtos minerais” (ECHEVERRI; RIBERO, 2005, p. 83).

No equacionamento dos problemas urbanos, os elementos ecológicos devem ser incluídos e amplamente debatidos, para que seja proposta a adoção de novas práticas e ações, com o intuito de estabelecer parâmetros que sejam integradores em sua totalidade.

A Tabela 5 expõe tema, indicadores, referências e a delimitação temporal dos parâmetros para elaboração das escalas de desempenho do Subsistema Humano:

**Tabela 5. Temas, Indicadores, Fontes para elaboração das Escalas de Desempenho e ano dos parâmetros do Subsistema Humano.**

Tema	Indicadores	Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho	Ano da informação
Saúde e População	Taxa de crescimento da população	Fonte: SEADE (2012). Elaboração da escala de desempenho inspirada em dados do IBGE para o Brasil, a partir das unidades da federação (IBGE, 2010), e de critérios utilizados por Kronemberger <i>et al</i> , 2008.	2012
	Taxa de mortalidade infantil	Fonte: Ribeirão Preto (2011). Elaboração da escala de desempenho referenciada a partir das taxas de mortalidade infantil que são classificadas pela Organização Mundial de Saúde - OMS em <i>altas</i> (50 por 1.000 ou mais), <i>médias</i> (20-49 por 1.000) e <i>baixas</i> (menores que 20 por 1.000) (IBGE, 2010).	2011
	Taxa de crianças menores de um ano com carteira de vacinação em dia	Fonte: DATASUS <i>apud</i> Portal Objetivos do Milênio (FIEP; SESI; UNICEF; PNUD BRASIL, 2012), com objetivos criados pelo PNUD. Meta estabelecida nesse trabalho de 100% de crianças menores de um ano com carteira de vacinação em dia para ser considerado sustentável.	2011
	Imunização contra doenças infecciosas infantis	Fonte: Ribeirão Preto (2011). Meta estabelecida nesse trabalho de 100% de cobertura como o ideal.	2011

Tabela 5. Continuação.

Tema	Indicadores	Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho	Ano da informação
Saúde e População	Percentual de crianças menores de cinco anos com baixo peso para idade	Fonte: Ribeirão Preto (2011). Referências para elaboração da escala de desempenho de acordo com Kronemberger (2003).	2011
	Percentual de famílias com perfil saúde beneficiárias do programa bolsa família acompanhadas pela atenção básica	Fonte: Ribeirão Preto (2011). Considerado ideal nesse trabalho o total de 100% de famílias com perfil saúde beneficiárias do programa bolsa família acompanhadas pela atenção básica.	2011
	Mães que tiveram sete ou mais consultas pré-natal	Fonte: SEADE (2010). O Ministério da Saúde recomenda, no mínimo, seis consultas pré-natais durante a gravidez. Meta estabelecida nesse trabalho de 100% das mães terem acesso às sete consultas pré-natais.	2010
	Taxa de mortalidade materna (a cada 100 mil nascidos vivos)	Fonte: DATASUS <i>apud</i> Portal Objetivos do Milênio (FIEP; SESI; UNICEF; PNUD BRASIL, 2012), com objetivos criados pelo PNUD. A taxa de mortalidade materna máxima recomendada pela Organização Panamericana de Saúde - OPAS é de 20 casos a cada 100 mil nascidos vivos.	2010

Tabela 5. Continuação.

Tema	Indicadores	Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho	Ano da informação
Saúde e População	Taxa de cobertura CAPS por 100 mil habitantes.	Fonte: Ribeirão Preto (2011). Para elaboração da escala de desempenho foram adotados os parâmetros de cobertura de acordo com o Ministério da Saúde: Cobertura muito boa (acima de 0,70); Cobertura boa (entre 0,50 e 0,69); Cobertura regular/baixa (entre 0,35 a 0,49); Cobertura baixa (de 0,20 a 0,34); Cobertura insuficiente/crítica (abaixo de 0,20) (BRASIL, 2012).	2011
	Leitos de internação (coeficiente por 1.000 habitantes)	Fonte: SEADE (2011). Os Melhores desempenhos são dos Estados de Goiás, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro (2,9) e o pior Amapá (1,3) dados de 2005 segundo IBGE (2010). De acordo com a Portaria nº 1101/GM de 2002 do Ministério da Saúde, a necessidade de leitos hospitalares totais é de 2,5 a 3 para cada 1 000 habitantes. (IBGE, 2010).	2011
	Densidade de moradores por dormitório em situação adequada	Fonte: IBGE (2010). Referências utilizadas para elaboração da escala de desempenho a partir do IDS 2010 (IBGE, 2010), com os resultados das unidades da federação.	2010

Tabela 5. Continuação.

Tema	Indicadores	Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho	Ano da informação
Riqueza	Taxa de desemprego	Fonte: DATASUS (2010). A região metropolitana de Curitiba tem o melhor resultado do país, em relação a outras regiões metropolitanas, com 3,3 %, no mês de agosto de 2012, onde a média nacional foi de 5,3%. No mês de setembro conseguiu resultado melhor: 3,2% (IPARDES, 2012).	2010
	Rendimento médio mensal (R\$)	Fonte: IBGE (2010). A referência utilizada foi a média no ano de 2011 do salário mínimo necessário para uma família de dois adultos e duas crianças, segundo o DIEESE (DIEESE, 2011), que corresponde a R\$ 2.272,45.	2010
	PIB per capita	Fonte: SEADE (2010). Escala de desempenho calculada com referência a cidades que encabeçam Regiões Administrativas do Estado de São Paulo.	2010
	PIB municipal (em bilhões de reais)		
Índice de Gini	Fonte: IBGE (2010). O índice de Gini é expresso por um valor que varia de 0 (zero), situação de perfeita igualdade a 1 (um), situação de desigualdade máxima. Um índice em torno de 0,5 é considerado um valor representativo de fortes desigualdades. (IBGE, 2010).	2010	

Tabela 5. Continuação.

Tema	Indicadores	Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho	Ano da informação
Comunidade	Coeficiente de mortalidade por homicídios (mortes/100 mil hab)	Fonte: SEADE (2010). Escala de desempenho referenciada por dados da ONG mexicana <i>Seguridad, Justicia y Paz</i> (2011). Pesquisa cita as 50 cidades mais violentas do mundo, onde a 1ª é San Pedro Sula (Honduras) com 158,87 mortes/ 100 mil habitantes e a 50ª é Johannesburgo (África do Sul) com 30,50 mortes/100 mil habitantes.	2010
	Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte (mortes/ 100 mil hab)	Fonte: SEADE (2010). Dados utilizados para elaboração da escala de desempenho a partir da pesquisa de Kronemberger <i>et al.</i> (2008), que foi embasada em WHO (2004): 6 (Reino Unido), 7 (Japão, Holanda), 9 (Canadá, Alemanha), 15 (EUA), 20 (Nicarágua, Costa Rica), 21 (Tailândia), 24 (Colômbia), 41 (República Dominicana), 42 (El Salvador).	2010
	Famílias atendidas por programas sociais	Fonte: IBGE (2010). Foram utilizados dados do IBGE de população e número de famílias residentes em 2010 (604.682 e 178.016 respectivamente). Também foi utilizada estimativa da população para 2012 (621.038), segundo o IBGE, em que para se chegar a uma estimativa do número de famílias residentes em 2012, foi empregada a mesma variação percentual ( $\Delta\%=2,49\%$ ) encontrada entre as populações de 2010 e 2012. A partir daí gera-se o percentual de famílias atendidas por programas sociais em 2012. A elaboração da escala de desempenho foi inspirada em Barros, Amorim e Cândido (2009).	2012

Tabela 5. Continuação.

<b>Tema</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho</b>	<b>Ano da informação</b>
Equidade	Mulheres no parlamento (%)	Fonte: Ribeirão Preto (2012). Meta estabelecida de 50%, para o trabalho ser considerado sustentável.	2012
	Participação da mulher no mercado de trabalho formal (%)	Fonte: MTE <i>apud</i> Portal Objetivos do Milênio (FIEP, SESI, UNICEF, PNUD BRASIL, 2012), com objetivos criados pelo PNUD. Meta estabelecida nesse trabalho de 50% para ter um padrão de igualdade.	2011
Conhecimento e Cultura	Taxa de evasão escolar	Fonte: SEADE (2010). Meta estabelecida nesse trabalho de taxa zero de evasão escolar como ideal.	2010
	Taxa de alfabetização	Fonte: Portal Objetivos do Milênio (FIEP, SESI, UNICEF; PNUD, 2012), com objetivos criados pelo PNUD. Referência para escala de desempenho baseado em PNUD (2002), 16% Níger e 100% Polônia, Eslovênia, Eslováquia, Geórgia. (KRONEMBERGER <i>et al.</i> , 2008).	2010
	IDEB 4 <sup>a</sup> /5 <sup>a</sup> séries	Fonte: INEP (2012). Escalas de desempenho referenciadas pelo Plano de Desenvolvimento da Educação, o valor 6,0 é considerado nesse trabalho como sustentável, já que é a média dos países desenvolvidos.	2011

Tabela 5. Continuação.

<b>Tema</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho</b>	<b>Ano da informação</b>
Conhecimento e Cultura	IDEB 8ª/9ª séries	Fonte: INEP (2012). Escalas de desempenho referenciadas pelo Plano de Desenvolvimento da Educação, o valor 6,0 é considerado nesse trabalho como sustentável, já que é a média dos países desenvolvidos.	2011
	Domicílios com acesso a telefonia (móvel e fixo)	Fonte: IBGE (2010). Média aritmética de domicílios com acesso à telefonia fixa e móvel. Nesse trabalho a escala de desempenho foi elaborada a partir de que um percentual sustentável tenha variação de 91 a 100%.	2010
	Acesso à internet (%) (rede municipal de ensino)	Fonte: Ribeirão Preto (2012). Nesse trabalho o total de 100% dos alunos da rede municipal de ensino com acesso a internet é considerado como ideal.	2012
	População com Acesso à internet (%)	Fonte: IBGE (2010). Nesse trabalho o total de 100% da população com acesso a internet é considerado como ideal.	2010
Utilização de Recursos	Despesas per capita com resíduos sólidos (R\$ / hab)	Fonte: Estudos técnicos referentes aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (RIBEIRÃO PRETO, 2011) apontando total de despesas com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em 2011. O indicador é resultante do total de despesas com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos dividido pela população. Escala de desempenho elaborada inspirada na obra de Lucena, Cavalcante e Cândido (2011).	2011



Tabela 5. Continuação.

<b>Tema</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho</b>	<b>Ano da informação</b>
Utilização de Recursos	Destinação final adequada no lixo coletado (%)	Fonte: Ribeirão Preto (2012); DAERP (2012). Para a elaboração da escala de desempenho adotaram-se os parâmetros de Kronemberger <i>et al.</i> (2008), pelos quais 100% de cobertura do serviço é sustentável e o mínimo tolerável é 70%. Abaixo deste patamar a situação é insustentável.	2012
	Volume de esgoto coletado (%)		
	Tratamento de esgoto coletado (%)		
	Domicílios com Coleta de Lixo (%)	Fonte: Ribeirão Preto (2012). Na elaboração da escala de desempenho desse trabalho considerou-se 100% como sustentável.	2012
	Domicílios com iluminação elétrica (%)	Fonte: IBGE (2010). Na elaboração da escala de desempenho considerou-se 100% como ideal (sustentável), por ser um serviço essencial no domicílio, e 40% foi considerado o mínimo tolerável (KRONEMBERGER <i>et al.</i> , 2008).	2010
Domicílios com abastecimento de água (%)	Fonte: DAERP (2012). Meta OMS: Cobertura de 100 % para 2025 (UNITED NATIONS, 2001 <i>apud</i> KRONENBERGER; CARVALHO; CLEVELÁRIO JUNIOR, 2004).	2012	

Tabela 5. Continuação.

Tema	Indicadores	Fonte e referência para elaboração da Escala de Desempenho	Ano da informação
Utilização de Recursos	Intensidade energética (US\$/KWh)	Fonte: SEADE (2010). Indicador adaptado do parâmetro do Consumo de Energia Elétrica que é em R\$/MWh. Os valores de referência escolhidos para elaboração da escala de desempenho são de acordo com as 20 maiores economias do mundo, segundo Kronemberger <i>et al.</i> (2008).	2010
	Reciclagem (%)	Fonte: USP RECICLA (2012). Considerado como sustentável o valor de 100% de reciclagem de materiais.	2012
	Parcela do território atendida por coleta seletiva (%)	Fonte: Estudos técnicos referentes aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (RIBEIRÃO PRETO, 2012). 100% é considerado um valor sustentável.	2011
	Coleta seletiva (%)	Fonte: Ribeirão Preto (2012). Considerado nesse trabalho como situação sustentável o valor de 100%.	2012

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

As condições de vida em uma cidade se dão a partir da compreensão da estrutura, dinamicidade do espaço e dos atores que compõem as formas de vivência entre o contingente populacional, manejo e limitação dos recursos naturais. Para que se possam considerar e identificar as interligações entre fatores geradores de mudanças na estrutura social (alteração na condição de vida humana) e ambiental (manejo e gestão de

políticas públicas executadas erroneamente), o subsistema humano é avaliado a partir de conceitos, discussões e reflexões ao redor dos interesses de órgãos e nações que aspiram modelos de desenvolvimento sustentável. O subsistema humano possui diversos temas com potencial de adoção, sistematizados de acordo com a disponibilização de dados das fontes, considerando as particularidades do recorte espacial, direcionadas ao bem-estar da sociedade.

O tema Saúde e População, encontrado no subsistema humano, tem na sua composição indicadores que objetivam dar consistência à análise dos resultados de sua dimensão e fomentar discussões sobre políticas direcionadas à ocupação dos espaços nas cidades e à disposição da estrutura de saúde.

A taxa de crescimento da população expressa o ritmo de crescimento populacional, e é componente importante para compreensão de outras temáticas:

“É fundamental para subsidiar a formulação de políticas públicas de natureza social, econômica e ambiental, uma vez que a dinâmica do crescimento demográfico permite o dimensionamento de demandas, tais como: o acesso aos serviços e equipamentos básicos de saúde e de saneamento, educação, infraestrutura social, emprego, entre outras” (IBGE, 2010, p. 196).

A taxa de mortalidade infantil é umas das preocupações das Metas do Milênio, estabelecida pela Agência Nacional das Nações Unidas. É um indicador fundamental para o Desenvolvimento Sustentável, que dimensiona a disponibilidade dos equipamentos de saúde, de saneamento dentre outros. Segundo o IBGE (2010), esse indicador é um parâmetro importante das condições ambientais e socioeconômicas, e está ligado à renda familiar, ao nível de fecundidade, à escolaridade das mães, à nutrição e ao saneamento ambiental. Uma baixa taxa de mortalidade infantil também contribui para o aumento da esperança de vida ao nascer. Uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio é reduzir a mortalidade de crianças com menos de 5 anos até 2015, com: fortalecimento dos sistemas nacionais de saúde; expansão dos programas de imunização; intensificação no monitoramento do crescimento das crianças; garantir a sobrevivência e a melhoria da saúde das mães; sustentar uma melhor

nutrição para a criança e a mãe; investir na melhoria da saúde reprodutiva e investir em infraestrutura (WORLD BANK, 2012).

No Brasil, a vacinação passou a ser obrigatória para as crianças, no primeiro ano de vida, desde julho de 1977. Nessa mesma época, dispôs-se sobre a organização das ações de vigilância epidemiológica, o Programa Nacional de Imunização (PNI) e o modelo da Carteira de Vacinação, válida em todo o território nacional (MOLINA *et al.*, 2007). A taxa de crianças menores de 1 ano com carteira de vacinação em dia e a imunização contra doenças infecciosas infantis são parâmetros importantes para buscar a melhora da qualidade no setor da saúde na cidade, para que se possa trilhar o caminho para uma cobertura integral dos programas de vacinação e diminuir ocorrências no território. A publicidade do calendário de vacinação, de forma eficiente, atinge todos os estratos sociais e grande parte dos setores da cidade. Dessa forma informações importantes são levadas à população para que, por exemplo, possam ser desmistificados reações e efeitos colaterais das vacinas, fator esse que pode estar presente no não comparecimento de parte da população na imunização.

A tendência secular da desnutrição na população brasileira de crianças menores de 5 anos tem sido objeto de estudos e análises graças à disponibilidade de inquéritos antropométricos nacionais realizados no País desde meados da década de 1970 (MONTEIRO *et al.*, 2009). De acordo com Black *et al.* e Victora *et al.* citados por Monteiro *et al.* (2009), há evidências exaustivas de que déficits de crescimento na infância estão associados a maior mortalidade, excesso de doenças infecciosas, prejuízo para o desenvolvimento psicomotor, menor aproveitamento escolar e menor capacidade produtiva na idade adulta. O percentual de crianças menores que 5 anos com baixo peso para a idade é um parâmetro presente na relação de preocupações dos Objetivos do Milênio, para auxiliar na redução da mortalidade infantil no mundo.

A erradicação da pobreza e a redução substancial dos níveis de desigualdade no Brasil são metas dificilmente alcançáveis dentro de um prazo razoável sem que se recorra a mecanismos diretos de redistribuição. Os programas de transferência de renda de natureza não contributiva são exemplos claros da adoção desse tipo de mecanismo (SOARES *et al.* 2006). O percentual de famílias beneficiárias do programa bolsa família é um indicador que evidencia as famílias que fazem parte do programa de transferência de renda e são acompanhadas pela atenção básica de saúde municipal. As

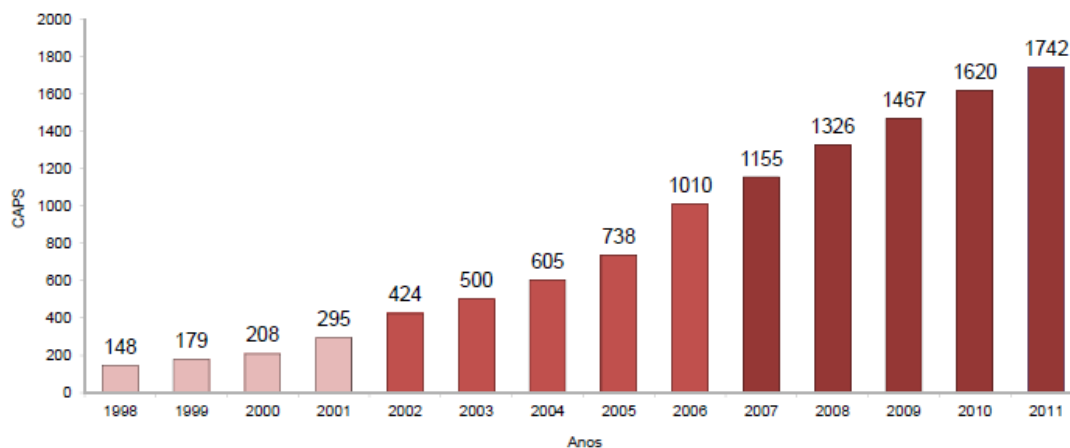
políticas de renda auxiliam no processo de redução de desigualdade social e buscam melhorar o potencial produtivo do cidadão. Se o acompanhamento pela atenção básica municipal dessas famílias é eficiente, mais rápido estarão desenvolvendo suas atividades produtivas, gerando renda, contribuindo para a economia local e regional. Com a estabilização financeira, essa família atendida pelo programa de distribuição de renda não precisará mais do programa, o que cria a oportunidade de alocar novas famílias que precisam ser atendidas, diminuindo o gargalo dessa política social.

Atenção humanizada e de qualidade para a mulher e seu filho, é fundamental para que a experiência da gravidez para a mulher seja saudável e positiva, e que seu filho tenha uma condição de vida tranquila e sadia. O Ministério da Saúde recomenda que, durante o processo gestacional, a mulher faça no mínimo seis consultas (BRASIL, 2012), para que seja garantida a saúde da mulher e do feto. De acordo com a Fundação SEADE (2010), o indicador Mães que tiveram sete ou mais consultas pré-natal é a proporção de mulheres com sete ou mais consultas de pré-natal no ano de referência, em relação ao total de mulheres que tiveram filhos no mesmo período.

A mortalidade materna pode ser considerada um indicador de população, e não somente de saúde. Em um município, as taxas de mortalidade materna se mostram diferentes nos setores da cidade, se diferenciando principalmente pelo estrato social. A disposição e a localização geográfica dos equipamentos de saúde não são a principal característica relevante relacionada à saúde mulher; o nível de instrução e a camada socioeconômica em que a mulher está inserida exercem forte impacto no resultado da qualidade da saúde. A qualidade dos dados em todos os níveis de atendimento da saúde são aspectos que não são encontrados nas informações obtidas na esfera saúde. Segundo o Ministério da Saúde, é necessário conhecer não somente a informação pontual da taxa, mas também sua tendência, e reconhecer as deficiências quantitativas e qualitativas das informações sobre mortalidade materna nos países subdesenvolvidos.

Os Centros de Atenção Psicossocial (CAPS) são um serviço fundamental para um território, e que nos dias de hoje é muito buscado pela população. Em gerações passadas, as pessoas com transtornos mentais eram escondidas da sociedade, consideradas motivo de vergonha pela família, e por esse motivo eram trancafiadas dentro de casa. Hoje a população percebeu a necessidade de reintegrar socialmente as pessoas com transtornos mentais, e com isso melhorar o bem-estar humano na

sociedade. O Gráfico 3, demonstra a ampliação dos serviços dos CAPS nos últimos anos, ficando evidente que é um serviço importante para a população e que precisa ser ampliado na rede de atendimento.



**Gráfico 3. Série histórica da expansão dos CAPS no Brasil de 1998-2011.**

**Fonte: Brasil, 2012.**

O Ministério da Saúde, com o objetivo de subsidiar os governos no âmbito da gestão, vem reunindo e organizando indicadores para alicerçar as tomadas de decisão na saúde. O indicador CAPS/100.000 habitantes pretende refletir o estado e as modificações da rede extra-hospitalar saúde mental ao longo do tempo (BRASIL, 2012).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) não recomendam nem estabelecem taxas ideais de número de leitos e médicos por habitante a serem seguidas e cumpridas por seus países-membros, cabendo ao governo de cada país decidir sobre a cobertura de assistência médica e a disponibilidade de leitos e profissionais de saúde, segundo as suas necessidades (IBGE, 2010). De acordo com o IBGE (2010), o indicador Leitos de internação (coeficiente por 1.000 hab.) está amparado pela Portaria 1101/GM de 2002 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre o estabelecimento de parâmetros de cobertura assistencial, em que a necessidade de leitos hospitalares totais é de 2,5 a 3 para cada 1.000 habitantes no Brasil.

A Habitação é um item componente para atingir o Desenvolvimento Sustentável, já que é uma condição básica de sobrevivência e é uma determinante na qualidade da

vida humana. De acordo com o IBGE (2010), uma moradia é adequada ou sustentável, dentre outros padrões de aceitabilidade, quando possui até dois moradores por dormitório. Para o IBGE (2010), a densidade de moradores por dormitório é um dos indicadores que expressa a qualidade de vida na moradia e, em conjunto com as características constitutivas e a disponibilidade de serviços básicos de infraestrutura, têm influência marcante na saúde e no bem-estar da população.

Um artigo publicado pela *The Economist Intelligence Unit* em 2012, chamado *The lottery of life* (EIU, 2012), que é uma série publicada anualmente, revela os melhores países para se nascer em 2013, pela lógica de que proporcionem melhores condições econômicas. A partir de projeções econômicas que vão até 2030, *The Economist*, elaborou um índice que classifica os melhores países para se morar. Nos primeiros três lugares ficaram Suíça, Austrália e Noruega. Nas dez primeiras posições, somente um país da zona do euro está na lista, a Holanda, em oitavo lugar. Apesar do dinamismo dos países do BRIC (EIU, 2012), nenhum desses países atingiu uma pontuação impressionante: o Brasil ficou em 37º, a China em 49º, a Índia, em 66º e a Rússia, em 72º - o último está entre os dez piores. O quadro econômico de uma nação, região ou localidade reflete como suas riquezas estão em relação a outros lugares e em relação ao seu nível de desenvolvimento. A riqueza nos ajuda a entender o ritmo de crescimento e se está havendo impactos na vida humana e no meio ambiente, impactos esses negativos ou positivos. O equilíbrio entre as necessidades humanas e a disposição de recursos naturais é o fator-chave para que o desenvolvimento seja harmônico e sustentável.

A taxa de desemprego é um indicador que faz face aos problemas de adoção de algumas tecnologias pela economia, de qualificação profissional da mão de obra e de políticas socioeconômicas. Ela se faz pertinente para que se possa entender quem está desempregado, o motivo, e para realocar esse profissional no mercado, capacitando-o para novas funções que as novas tecnologias pleiteiam, e atender às necessidades dos tinos regionais da indústria. Tratando do conceito de desemprego, Sandroni *et al.* (2003) definem esse termo como uma situação de ociosidade involuntária em que se encontram pessoas que compõem a força de trabalho de uma nação.

De acordo com Camargo e Reis (2005), o desemprego é mais elevado para os trabalhadores semi-qualificados, com algum grau de educação formal, do que para os não-qualificados, que possuem muito pouca ou nenhuma educação formal. Por outro

lado, as taxas de desemprego tendem a serem relativamente baixas para os trabalhadores qualificados, com níveis elevados de escolaridade. Nos países desenvolvidos a taxa de desemprego é decrescente com o aumento do nível de escolaridade (NICKELL; BELL *apud* CAMARGO; REIS, 2005), comportamento contrastante com países da América Latina (JOHNSON *apud* CAMARGO; REIS, 2005).

No tema riqueza, também encontramos o indicador Rendimento Médio Mensal, que é o parâmetro que reflete o nível médio do rendimento da população. Segundo o IBGE (2010), o indicador expressa os rendimentos médios mensais, desagregados por sexo e cor ou raça da população de 10 anos ou mais de idade, com rendimento. O IBGE (2010) justifica a utilização desse indicador dizendo que a maneira como se dá a apropriação das riquezas produzidas por um país é reveladora do grau de equidade atingido, e é essencial na formulação de políticas que objetivem o Desenvolvimento Sustentável. O salário mínimo deveria atender às necessidades do trabalhador, sendo um rendimento passível de uma vida decente. O Decreto-Lei nº 399 de 30 de abril de 1938, em seu Capítulo I, conceitua o salário mínimo, e caracteriza o Salário mínimo como:

“[...] a remuneração mínima devida a todo trabalhador adulto, sem distinção de sexo, por dia normal de serviço e capaz de satisfazer, em determinada época, na região do país, as suas necessidades normais de alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte” (BRASIL, 1938, p. 1).

A *Constituição*, promulgada em 5 de outubro de 1988, em seu artigo sétimo, define o salário mínimo como aquele fixado em lei, nacionalmente unificado, capaz de atender às suas necessidades vitais básicas (do trabalhador) e às de sua família com moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, com reajustes periódicos que lhe preservem o poder aquisitivo (BRASIL, 1988).

Na economia, o PIB, segundo Sandroni *et al.* (2003), refere-se ao valor agregado de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades de produção, e pode ser calculado sob três aspectos: ótica de produção, ótica da renda e ótica do dispêndio. Na Rio+20 houve a discussão sobre a adoção de um novo índice que mesure os crescimento das nações, levando em consideração também a valorização monetária do capital natural. A discussão foi que o PIB não serviria mais como um



índice de mensuração do desempenho de um país, e que estaria ultrapassado, pois leva em consideração aspectos sociais e econômicos, deixando de lado componentes ambientais. Com o objetivo de substituir o PIB e o IDH, a ONU em parceria com a UNU-IHDP e UNEP, expôs na Rio+20 o *Inclusive Wealth Index* (IWI), ou Índice de Riqueza Inclusiva. Segundo o subsecretário-geral da ONU e diretor-executivo do PNUMA, Achim Steiner, o IWI está em uma série de substitutos que os líderes mundiais podem considerar como uma forma de trazer grande precisão para avaliar a geração de riqueza, com o propósito de compreender o Desenvolvimento Sustentável e a erradicação da pobreza (UNU-IHPD; UNEP, 2012). O primeiro Relatório de Riqueza Inclusiva foi apresentado na Rio+20 e demonstrou o IWI em 20 países estrategicamente selecionados, que têm a representatividade de 76% do PIB mundial e possuem 56% da população do planeta, com o recorte temporal entre 1990 a 2008. O cálculo do IWI leva em consideração 19 fatores, que são divididos em três categorias principais: capital humano, capital produzido e capital natural. A Tabela 6 referenciada pelo relatório *Inclusive Wealth Report 2012 - Measuring progress toward sustainability* (UNU-IHPD; UNEP, 2012), traz o IWI dos países considerados no relatório, inclusive o Brasil.

**Tabela 6. Índice de Riqueza Inclusiva comparado com o Produto Interno Bruto e Índice de Desenvolvimento Humano.**



Fonte: UNU-IHPD; UNEP, 2012.

A utilização do IWI ainda é uma proposta nova, mas com uma necessidade latente nas nações, e que poderá futuramente ser adotada como padrão de movimentação das economias, incluindo as consequências ambientais. O PIB per capita é um indicador componente dessa pesquisa, e é relevante para auxiliar o entendimento dos padrões de produção e consumo. O PIB per capita é o produto interno bruto dividido pelos habitantes de um país ou território, pois a palavra “per capita” significa “por pessoa”, e gera a visualização da renda média dessa população. Segundo o IBGE (2010), o crescimento da produção líquida de bens e serviços é um indicador básico do comportamento de uma economia, e:

Na qualidade de um indicador sintético, o PIB *per capita* resulta útil para sinalizar o estado do desenvolvimento econômico, em muitos aspectos - assim como o estudo de sua variação informa sobre o comportamento da economia ao longo do tempo. É comumente utilizado como um indicador-síntese do nível de desenvolvimento de um país - ainda que insuficiente para expressar, por si só, o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias de desigualdade na distribuição de renda (IBGE, 2010, p. 295).

O PIB municipal é um indicador necessário para entender as mudanças implementadas pelos governos, para que possamos compreender os agregados econômicos e, a partir de suas informações econômicas municipais padronizadas, consigamos obter o aspecto de comparabilidade, fornecendo subsídios para análises da economia em escala local. O PIB de cada unidade da federação, assim como o de cada município brasileiro, reflete as mudanças, portanto, de forma singular e diferenciada, em função das suas estruturas setoriais internas, sendo o impacto das mudanças diferenciado em função das características das economias regionais e municipais. (IBGE, 2008).

O Índice de Gini é uma ferramenta que evidencia a disparidade da distribuição de renda entre a população de um território. Basicamente, esse índice reflete a diferença entre ricos e pobres, a partir das desigualdades de renda, expressando o grau de concentração da distribuição dos rendimentos. O Índice de Gini é expresso por um valor que varia de zero (perfeita igualdade) a um (desigualdade máxima); em situações concretas, é muito difícil que o índice atinja esses valores extremos. Ou seja, um

resultado em torno de 0,5 é considerado um valor representativo de fortes desigualdades IBGE (2010).

O tema Comunidade é composto por indicadores que tratam de assuntos relevantes na interpretação da organização social, entre eles: segurança pública, ordenamento civil, direitos e liberdades, etc.

O indicador Coeficiente de mortalidade por homicídios representa as mortes por causas violentas. Esse indicador é composto por variáveis como número de óbitos por homicídio e a população residente, sendo a relação entre mortalidade por homicídios e a população expressa em homicídios anuais por 100.000 habitantes (IBGE, 2010).

As mortes por homicídio elevam os custos sociais e econômicos, o que é oneroso para o Estado, e também contribuem para sequelas emocionais nas famílias, o que causa perda da qualidade de vida.

O coeficiente por mortalidade de transportes representa os óbitos por acidentes de transporte em um território. Segundo o IBGE (2010) esse indicador abrange os acidentes de transporte terrestres, aquaviários, aéreos e pessoas traumatizadas em acidentes de transporte (pedestres, ciclistas, motociclistas e os ocupantes de veículos).

A magnitude que os acidentes de transporte terrestre apresentam em todo o mundo, em especial nos países de média e baixa renda, expressa no grande número de mortes, incapacidades e sequelas psicológicas, fez com que os organismos internacionais promovessem iniciativas para alertar e apoiar os países para a urgência do desenvolvimento de políticas públicas intersetoriais para o enfrentamento do problema (BRASIL, 2007).

O indicador que Representa as famílias atendidas por programas sociais, nessa pesquisa pelo Programa Bolsa Família, demonstra a transferência de renda pelo programa no município. De acordo com Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, o Bolsa Família possui três eixos principais, direcionados à transferência de renda, condicionalidades e ações e programas complementares. A transferência de renda promove o alívio imediato da pobreza. As condicionalidades reforçam o acesso a direitos sociais básicos nas áreas da Educação, Saúde e Assistência Social. As ações e programas complementares objetivam o desenvolvimento das famílias, de modo que os beneficiários consigam superar a situação de vulnerabilidade (BRASIL, 2012). A responsabilidade de gerir o programa Bolsa Família é da Secretaria Nacional de Renda de Cidadania.

O tema Equidade é trazido para este trabalho com o propósito de observar a emancipação da mulher na sociedade e sua inserção no mercado. A carência de indicadores impede uma análise mais profunda e completa do tema, mas ajuda a observar tendências nesse tópico.

O *World Economic Forum* anunciou recentemente o *Global Gender Gap Report 2012*, em que foram divulgados os países que respeitam a igualdade de direitos entre mulheres e homens. Segundo o *World Economic Forum* (2012), a Islândia se manteve no primeiro lugar do ranking dos 135 países considerados, tendo a pontuação de 0,8640, numa escala que vai de zero a um. O Brasil, que estava na 82ª posição, saltou para a 62ª, com 0,6909. Para a pontuação dos países, o relatório levou em consideração a igualdade de direitos em quatro principais áreas: saúde e sobrevivência, acesso à educação, participação política e igualdade econômica (WORLD ECONOMIC FORUM, 2012).

O indicador Mulheres no parlamento também é abordado no *Global Gender Gap Report 2012*, o que indica que é uma questão discutida em âmbito internacional e se faz relevante na composição do tema.

A participação da mulher no mercado de trabalho é uma realidade importante para ser explorada e dimensionada, pois é um indicador que releva o nível de atuação das mulheres no mercado de trabalho e pode demonstrar seu rendimento nas suas tarefas. A mulher hoje se encontra mais qualificada profissionalmente do que nos anos anteriores, estando pronta para os desafios do mercado. Bruschini (1994) fala sobre essa tendência, que já é realidade:

O crescimento da participação feminina no mercado de trabalho brasileiro foi uma das mais marcantes transformações sociais ocorridas no país desde os anos 70. Fartamente documentada pelos estudos sobre o tema e apoiada em dados, a presença das mulheres no mercado de trabalho brasileiro, sobretudo o urbano, vem sendo cada vez mais intensa e diversificada e não mostra nenhuma tendência a retroceder, apesar das sucessivas crises econômicas que têm assolado o país a partir dos anos 80 (BRUSCHINI, 1994, p. 179).

O tema Conhecimento e Cultura é conceituado a partir dos pilares da educação, pesquisa, comunicação, artes e sistemas de crenças e valores. Abrange o intelecto das

pessoas e suas motivações em uma determinada região, ajudando a trilhar o caminho do conhecimento e a cultivar sua cultura.

A taxa de evasão escolar, indicador componente desse tema, faz parte das reflexões que são feitas pela educação brasileira, principalmente a pública, que se estende até o papel da família e a relação da escola com o aluno. Os fatores externos devem proporcionar condições básicas para a aprendizagem, muitas vezes batendo de frente com a escolaridade dos pais, que pode ser baixa, e com o choque cultural, por exemplo, antigamente, em determinadas partes do país, os pais proibiam as mulheres de ir à escola.

A Taxa de alfabetização mede o grau de alfabetização da população de 15 anos ou mais de idade (IBGE, 2010). Segundo o IBGE (2010), para a construção desse indicador são utilizadas as seguintes variáveis:

- População adulta alfabetizada, total, por sexo e por cor ou raça: corresponde às pessoas de 15 anos e mais de idade que sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples no idioma que conhecem;
- Conjunto da população nesta faixa de idade: total, por sexo e por cor ou raça.

Em linhas gerais, a taxa de alfabetização representa a proporção da população adulta que é alfabetizada. As informações utilizadas para elaboração desse indicador foram produzidas pelo IBGE, oriundas da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD).

O IDEB é um indicador de qualidade educacional que combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil ou SAEB) – obtido pelos estudantes ao final das etapas de ensino (4ª e 8ª séries do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio) – com informações sobre rendimento escolar (aprovação) (INEP, 2012). O Instituto Nacional de Estudos e pesquisas Educacionais Anísio Teixeira fala que o IDEB foi criado pelo INEP em 2007, em uma escala de zero a dez. Sintetiza dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: aprovação e média de desempenho dos estudantes em língua portuguesa e matemática. O indicador é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar obtidos no Censo Escolar e das médias de desempenho nas avaliações do INEP, o SAEB e a Prova Brasil.

O indicador Domicílios com acesso à telefonia apresenta os serviços aos acessos telefônicos para determinada população. Esse indicador favorece a ampliação do acesso à internet, gerando assim a formação de redes virtuais e troca de conhecimento entre os usuários. Muito bem observado pelo IBGE (2010) é que, à medida que crescem os

serviços relacionados a esse setor, verifica-se uma redução das necessidades de transporte, o que ocasiona efeitos favoráveis ao meio ambiente, notadamente em áreas urbanas densamente povoadas. No caso da telefonia fixa, por exemplo, a Anatel informa, no *Relatório sobre a Universalização do Serviço de Telefonia Fixa no Estado de São Paulo* (ANATEL, 2009), da importância de assegurar o direito de acesso de toda pessoa ou instituição ao Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC), independentemente de sua localização ou condição socioeconômica, que é um dever do poder público. É uma responsabilidade constitucional e legal que a União deve assegurar, por meio da Anatel, levando em consideração o atendimento de pessoas com deficiência, instituições de caráter público ou social, áreas rurais, áreas de urbanização precária e regiões remotas.

O indicador Acesso à internet na rede municipal de ensino expressa as escolas municipais que têm acesso à rede mundial de computadores. É fato que hoje o acesso à internet permite aumentar o nível de conhecimento dos usuários, auxiliando em pesquisas e até na alfabetização das crianças. Quanto maior número de alunos conectados à internet, maior é o intercâmbio de conhecimento entre eles e outras instituições de ensino.

O indicador População com acesso à internet, segundo o IBGE (2010), expressa a proporção de municípios com acesso à internet. A internet assumiu outros modais de navegação a partir de celulares, tablets, etc., com coberturas maiores de atendimento, o que facilita o acesso às redes de contato, inclusive ao tema Desenvolvimento Sustentável:

Como um sistema de disseminação de informações, a Internet abre novas oportunidades de geração e/ou ampliação de conhecimento para seus usuários. Em geral, quanto mais amplo for o acesso, maiores as possibilidades para que a população seja melhor informada, inclusive no que se refere às questões abordadas no desenvolvimento sustentável, facilitando seu apoio e sua maior participação nas tomadas de decisão (IBGE, 2010, p. 361).

O tema Utilização de Recursos advém da preocupação de como os recursos naturais estão sendo utilizados, seus níveis de utilização e sua aceitação perante o bem-estar ecossistêmico, para que consigamos acomodar uma ampla quantidade de preocupações que uma sociedade atual vive e buscar iniciativas. As questões

consideradas dentro do tema nos leva a pensar nos estoques de recursos naturais e o gerenciamento desses recursos, que são um equipamento para nossa sobrevivência, já que a natureza nos fornece diversos serviços.

Na lista de indicadores que permeiam esse tema, o indicador Despesa per capita com resíduos sólidos (em reais por habitante) é pertinente nessa pesquisa, haja vista que engloba os gastos com serviços de varrição manual, coleta domiciliar, serviço de roçada mecanizada e capinação, limpeza de feiras-livres, praças e parques do município de Ribeirão Preto, e são gerenciados pela Coordenadoria de Limpeza Urbana, da Prefeitura Municipal, executados atualmente por empresas contratadas.

O indicador Destinação final do lixo é uma ferramenta importante para que se possa identificar onde e como o lixo do município está sendo depositado. Grande parte dos municípios brasileiros dispensa seu lixo de forma inadequada, sem nenhum controle sanitário ou ambiental. A má destinação desses resíduos apresenta um risco à saúde pública, além de produzir sérios impactos ao meio ambiente.

O volume de esgoto coletado é um indicador determinante na qualidade ambiental e socioeconômica do município, pois a veiculação de substâncias contidas no esgoto e suas reações físico-químicas podem causar desequilíbrios nos ecossistemas e impactar negativamente na saúde humana. Um alto nível de sucesso nesse indicador significa que a cidade é dotada de uma infraestrutura tecnológica eficiente, que resulta no bem-estar da população e do meio ambiente, propiciando o desenvolvimento sustentável.

O tratamento de esgoto coletado protege a saúde humana e preserva a qualidade ecológica. No *Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares* de 2011, elaborado pela CETESB, fala-se que, em 1997, somente 27 municípios, correspondentes a 4,2% do total dos 645 municípios do Estado de São Paulo, contavam com instalações de disposição final e tratamento de resíduos sólidos enquadradas na condição adequada e 502 municípios, correspondentes a 77,8% do total de municípios do Estado, contavam com instalações inadequadas. Ainda revela que em 2011, 422 municípios, ou 65,4% do total, contavam com instalações de disposição final e tratamento de resíduos domiciliares enquadradas na condição adequada e somente 23 municípios (3,6% dos municípios do Estado) se encontram em condições inadequadas, havendo, entretanto, solução delineada e prazo definido para equacionar seus problemas ambientais (CETESB, 2012). Esses dados justificam a importância desse indicador no tema, pois

consegue gerar um retrato de como o município está perante as leis previstas e os padrões aceitáveis.

O indicador Domicílios com Coleta de Lixo demonstra a população atendida pelo serviço de coleta de lixo em um território. O acesso à coleta de lixo domiciliar constitui-se num indicador adequado de infraestrutura, principalmente para as áreas urbanas (IBGE, 2010). Ainda de acordo com o IBGE (2010), informações sobre a relação entre a quantidade de lixo produzido e a quantidade de lixo coletado são relevantes, por fornecer um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados favorecem a proliferação de vetores de doenças e podem contaminar o solo e os corpos d'água. Também ressaltamos que a decomposição da matéria orgânica presente no lixo, por sua vez, origina gases de efeito estufa.

Tratando do indicador Domicílios com iluminação elétrica, podemos dizer que é uma fonte importante para sobrevivência, e que é fundamental para a habitabilidade. Sem o emprego de energia em nossas casas não conseguiríamos realizar muitas das nossas principais tarefas. As regiões mais desenvolvidas do globo são responsáveis pela maior parte da demanda energética no mundo, absorvendo grande fatia da energia total consumida. Quando falamos que há uma correlação entre países desenvolvidos e alto consumo de energia, não estamos errados. Segundo Silva e Ferreira (2005), a utilização da energia depende de dois fatores: disponibilidade de potencial energético e capacidade tecnológica para convertê-lo em calor e trabalho. A falta de energia pode acarretar problemas ambientais, sociais e econômicos, que devem ser levados em consideração em um planejamento integrado das ações para que minimamente haja um consumo consciente.

O indicador Domicílios com Abastecimento de Água é um parâmetro que contempla as necessidades básicas de habitação de um indivíduo, já que é um item indispensável, de precisão humana, e é uma condição determinante para o Desenvolvimento Sustentável.

Em uso doméstico a água é utilizada para bebida, alimentação, saúde, limpeza, higiene, climatização e decoração/paisagismo, e em uso público é usada para limpeza, irrigação de jardins e fontes decorativas e ao combate a incêndio (ANA, 2012).

A Intensidade Energética é um indicador que expressa a eficiência no consumo final de energia em um determinado território (IBGE, 2010). Esse indicador se faz importante no contexto do tema que está agrupado, pois está relacionado à expansão de oferta de



energia, que demanda o crescimento econômico. Quanto mais eficiente se é com consumo de energia, maiores são os benefícios proferidos em direção à sustentabilidade. O IBGE (2010) elenca os principais benefícios advindos da eficiência energética:

- Redução do peso da conta de energia nos custos totais de produção;
- Menores impactos e custos ambientais decorrentes do processo produtivo; e
- Diminuição ou adiamento dos investimentos para a expansão da oferta de energia.

Quanto menor o valor encontrado nesse indicador, maior é a eficiência energética.

O indicador Reciclagem é descrito pelo IBGE (2010) como responsável por apresentar o desempenho das atividades de reciclagem de alguns tipos de materiais. A reciclagem é uma alternativa estratégica na gestão municipal. Ela traz benefícios ambientais e socioeconômicos, diminuindo o volume de lixo, de poluição, de utilização de energia e ajuda na supressão do consumo dos recursos naturais, além do que, inserida em um bom programa de coleta seletiva, gera emprego e, conseqüentemente, renda. Segundo Carvalho *et al.* (2003), a reciclagem propicia grandes benefícios ao meio ambiente, como:

- Economia de matérias-primas virgens;
- Economia de energia no processo de produção dos reciclados;
- Redução do volume de resíduo de difícil degradação no solo, poupando os aterros sanitários, que são escassos e problemáticos, além de facilitar a compostagem do resíduo orgânico.

Os indicadores Parcela do território atendida por coleta seletiva e Coleta seletiva, expressam, respectivamente, o nível de atendimento de um determinado recorte espacial por pontos de coleta seletiva e o percentual que é seletivamente separado do lixo total coletado pelo município. A reciclagem no Brasil está mais associada aos valores que os reciclados valem para os catadores, devido aos altos níveis de pobreza do que à conscientização ambiental do país propriamente dita. Os catadores hoje têm uma importância muito grande na sociedade, sendo agentes-chave para o progresso da

sustentabilidade local. O IBGE (2010) fala sobre a significância da Coleta Seletiva nos municípios brasileiros, e a valia do trabalho das cooperativas e dos trabalhadores de coleta de recicláveis:

A coleta seletiva de lixo e a conscientização da população para separar os resíduos, antes de descartá-los, podem aumentar não apenas a eficiência da reciclagem, como também trazer melhorias na qualidade de vida de catadores e de outros trabalhadores que lidam com resíduos (IBGE, 2010, p. 334).

O subsistema Humano tem o propósito de mostrar que se o homem utilizar desenfreadamente os recursos naturais, ele quebra os ciclos biológicos dos ecossistemas (impacto negativo) e sofre com a escassez dos serviços prestados pela natureza. Mostra também que os aspectos sociais e econômicos estão interligados, e devem ser tratados de forma complementar. O equilíbrio dentro do subsistema é obtido a partir do não surgimento de excessos, para que se possa limitar ou eliminar os efeitos adversos para o sistema.

#### 5.6. Escalas de Desempenho dos indicadores e do Barômetro da Sustentabilidade.

As Escalas de Desempenho dos indicadores foram elaboradas a partir da definição dos limites dos intervalos, baseada nas referências utilizadas na pesquisa. A partir daí, as Escalas de Desempenho dos Indicadores de Sustentabilidade são acomodadas de acordo com seu nível de sustentabilidade na Escala do Barômetro da Sustentabilidade. A Tabela 7 mostra onde está localizado o nível de sustentabilidade, de acordo com a Escala do Barômetro da Sustentabilidade, os indicadores para Ribeirão Preto e os seus limites de intervalo:

**Tabela 7. Escalas de Desempenho dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável de Ribeirão Preto – SP e sua associação com a Escala do Barômetro da Sustentabilidade.**

IDS	Valores dos IDS para RP	ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE				
		0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
		Insustentável	Potencialmente Insustentável	Intermediário	Potencialmente Sustentável	Sustentável
ESCALA DE DESEMPENHO DOS INDICADORES DE RP						
Partículas Inaláveis - MP <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	119,5	≥420	<420 - ≥250	<250 - >150	150 - >50	50 - 0
Dióxido de Enxofre - SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	3	≥1600	<1600 - ≥800	<800 - >365	365 - >80	80 - 0
Dióxido de Nitrogênio - NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	95,5	≥2260	<2260 - ≥1130	<1130 - >320	320 - >100	100 - 0
Ozônio - O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	119,5	≥800	<800 - ≥200	<200 - >160	160 - >80	80 - 0
Número de veículos per capita (por 1000 habitantes)	429,52	800 – 651	650 – 601	600 – 401	400 – 201	≤200
Cobertura arbórea (%)	23,58	10,33 – 13,43	13,44 – 17,85	17,86 – 24,29	24,30 – 39,37	39,38 - 56,12
IQA (Índice de Qualidade de Água)	39	≤19	>19 - ≤36	>36 - ≤51	>51 - ≤79	>79 – 100
IVA (Índice de Qualidade de Proteção da Vida Aquática)	2,8	≥6,8	≥6,7 - >4,6	≥4,5 - >3,4	≥3,3 - >2,6	≤2,5
IPAS (Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas)	95,8	0 – 33	-	>33 – 67	-	>67 – 100
Vegetação Natural (%)	6,22	0 – 10	11 – 15	16 – 25	26 – 30	>30
Área Total Antropizada (%)	93,78	100 – 66	65 - 46	45 - 36	35 - 26	≤25
Solo em uso Agrossilvipastoril (%)	68	100 – 61	60 – 41	40 – 31	30 – 21	≤20
Taxa de crescimento da população	1,42	>4,1	4,0 -3,1	3,0 - 2,6	2,5 - 2,1	2 – 0,1
Taxa de mortalidade infantil	9,7	>49	49 - 31	30 - 21	20 - 11	10 - 0
Taxa de crianças menores de um ano com carteira de vacinação em dia	95,7	≤79	80 - 84	85 - 89	90 - 94	95 - 100

Tabela 7. Continuação.

IDS	Valores dos IDS para RP	ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE				
		0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
		Insustentável	Potencialmente Insustentável	Intermediário	Potencialmente Sustentável	Sustentável
ESCALA DE DESEMPENHO DOS INDICADORES DE RP						
Imunização contra doenças infecciosas infantis	95	≤75	76 – 80	81 – 85	86 – 90	91 – 100
Percentual de crianças de menores de cinco anos com baixo peso para idade	3,7	100 – 41	40 – 21	20 – 11	10 – 6	5 - 0
Percentual de família com perfil saúde beneficiárias do programa bolsa família acompanhadas pela atenção básica	56,94	0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
Mães que tiveram sete ou mais consultas pré-natal	82,52	0 – 60	61 – 70	71 – 80	81 – 90	91 - 100
Taxa de mortalidade materna (a cada 100 mil nascidos vivos)	24,6	>40	40 - 31	30 - 21	20 - 11	10 - 0
Taxa de cobertura CAPS por 100 mil habitantes	0,74	<0,20	0,20 – 0,34	0,35 – 0,49	0,50 – 0,69	0,70 - 1
Leitos de internação (coeficiente por 1.000 habitantes)	3,14	0 – 0,5	0,6 – 1	1,1 – 2	2,1 – 2,5	2,6 – 3,5
Densidade de moradores por dormitório em situação adequada (%)	88,11	0 – 25	26 – 50	51 – 60	61 – 74	76 – 100
Taxa de desemprego	4,91	>18	18 - 17	16- 12	11 – 7	6 - 0
Rendimento médio mensal (R\$)	1.551	<700	700 - 999	1.000 - 1.699	1.700 - 2.200	> 2.200
PIB per capita (R\$)	28.162	<5.000	5.000 – 10.000	10.000 – 20.000	20.000 – 40.000	>40.000
PIB municipal (em bilhões de reais)	17.004	<5.000	5.000 – 10.000	10.000 – 20.000	20.000 - 30.000	>30.000
Índice de Gini	0,45	1 – 0,8	0,8 – 0,5	0,5 – 0,4	0,4 – 0,2	0,2 - 0

Tabela 7. Continuação.

IDS	Valores dos IDS para RP	ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE				
		0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
		Insustentável	Potencialmente Insustentável	Intermediário	Potencialmente Sustentável	Sustentável
ESCALA DE DESEMPENHO DOS INDICADORES DE RP						
Coeficiente de mortalidade por homicídios (mortes/100 mil hab)	10,43	≥ 30	29 – 12	11 – 4	3 – 2	1 - 0
Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte (mortes/ 100 mil hab)	23,19	45 - 21	20 – 16	15 -11	10 – 7	6 - 0
Famílias atendidas por programas sociais (%)	5,90	>25	25 – 21	20 - 16	15 - 11	10 - 0
Mulheres no parlamento (%)	10	0 – 7	8 – 15	16 – 30	31 – 45	46 - 50
Participação da mulher no mercado de trabalho formal (%)	43,40	0 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50
Taxa de evasão escolar (ensino fundamental e médio)	0,8	50 - 26	25 - 16	15– 11	10 – 6	5 – 0
Taxa de alfabetização	98,90	0 – 50	51 – 60	61 – 80	81 – 94	95 – 100
IDEB 4ª/5ª séries	6,1	<3	3 – 3,9	4 – 4,9	5 – 5,9	6 – 10
IDEB 8ª/9ª séries	4,7	<3	3 – 3,9	4 – 4,9	5 – 5,9	6 – 10
Domicílios com acesso à telefonia (móvel e fixo)(%)	79,5	0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 - 80	81 - 100
Acesso à internet (%) (rede municipal de ensino)	100	0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
População com Acesso à internet(%)	51,06	0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100
Despesas per capita com resíduos sólidos (R\$ / hab)	86,60	>800	800 - 601	600 - 401	400 - 201	200 - 0
Destinação final adequada no lixo coletado (%)	100	0 – 69	70 – 79	80 – 89	90 – 94	95 - 100
Volume de esgoto coletado (%)	98	0 – 69	70 – 79	80 – 89	90 – 94	95 - 100

Tabela 7. Continuação.

IDS	Valores dos IDS para RP	ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE				
		0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100
		Insustentável	Potencialmente Insustentável	Intermediário	Potencialmente Sustentável	Sustentável
ESCALA DE DESEMPENHO DOS INDICADORES DE RP						
Tratamento de esgoto coletado (%)	98	0 – 69	70 – 79	80 – 89	90 – 94	95 - 100
Domicílios com Coleta de Lixo (%)	100	0 – 50	51 – 70	71 – 85	86 – 90	91 -100
Domicílios com iluminação elétrica (%)	99,93	0 – 39	40 – 59	60 – 79	80 – 94	95 – 100
Domicílios com abastecimento de água (%)	99,9	0 – 50	51 – 70	71 – 84	85 – 90	91 - 100
Intensidade energética (US\$/KWh)	1,75	0 – 1	1 – 2	2 – 3	3 – 4	3 – 3,5
Reciclagem (%)	0,66	0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 - 100
Parcela do território atendida por coleta seletiva (%)	15	0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 - 100
Coleta seletiva (%)	1	0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 - 100

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

## 6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Localizados os valores dos indicadores nos limites do intervalo, o próximo passo é o cálculo dos graus individualmente para obter o valor exato na Escala do Barômetro. Após o cálculo dos graus dos indicadores, calculamos, por meio de média aritmética, o grau dos temas, ou seja, os índices temáticos, o que resulta no estado do tema em relação ao Desenvolvimento Sustentável, como descritos nas Tabelas 8 e 9.

## 6.1. Subsistema Ecológico

**Tabela 8. Grau dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, das temáticas do Subsistema Ecológico e sua situação em relação à Sustentabilidade na Escala do Barômetro da Sustentabilidade de Ribeirão Preto.**

Temas	Indicadores	Graus dos Indicadores	Graus dos temas – Índices temáticos	Estado do tema em relação ao Desenvolvimento Sustentável
Atmosfera	Partículas Inaláveis - MP <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	66	71	Potencialmente Sustentável
	Dióxido de Enxofre - SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	99		
	Dióxido de Nitrogênio - NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	80,5		
	Ozônio - O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	70		
	Número de veículos per capita (por 1000 habitantes)	55		
	Cobertura arbórea (%)	57,5		
Água	IQA (Índice de Qualidade de Água)	44	71,5	Potencialmente Sustentável
	IVA (Índice de Qualidade de Proteção da Vida Aquática)	74		
	IPAS (Indicador de Potabilidade de Água Subterrânea)	97		
Biodiversidade	Vegetação Natural (%)	12	12	Insustentável
Solo	Área total antropizada (%)	3,5	9,5	Insustentável
	Solo em uso Agrossilvipastoril (%)	16		

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

### 6.1.1. Atmosfera

No Subsistema Ecológico, no tema Atmosfera, o indicador que teve o pior resultado foi o Número de Veículos per capita (por 1.000 habitantes). O número excessivo de veículos em relação ao número de habitantes retraiu o grau desse indicador em relação à sustentabilidade. Segundo o *Relatório de Emissões Veiculares no Estado de São Paulo*, em 2011 (CETESB, 2012) a cidade de Ribeirão Preto possuía uma frota total de 273.621 veículos, sendo 168.888 automóveis, 31.929 veículos comerciais leves (utilitários), 7.247 caminhões, 1.139 ônibus e 64.418 motos. A metodologia utilizada nesse relatório consiste em estimar a frota circulante no Estado. Esse conceito se diferencia da frota registrada pelo DETRAN-SP, que não subtrai os veículos que estão fora de uso. De acordo com esse relatório, em 2011, a frota circulante no Estado era de aproximadamente 13,6 milhões de veículos, sendo 9 milhões de automóveis, 1,6 milhões de comerciais leves, 500 mil ônibus e caminhões e 2,5 milhões de motocicletas. Foi observado um crescimento de 6% em relação a 2010, e a idade média dos veículos era de oito anos. Entretanto, mais de 4,3 milhões de veículos com mais de 10 anos ainda circulam no Estado (CETESB, 2012).

Segundo CETESB (2012), a partir do *Relatório de Qualidade de Ar de 2011*, Ribeirão Preto teve o último monitoramento de monóxido de carbono em 2008, que foi considerado não representativo, ou seja, os dados não servem para divulgação. Segundo a CETESB, no ano de 2011, a emissão de monóxido de carbono foi monitorada somente na Região Metropolitana de São Paulo e Campinas. O que justifica o não monitoramento desse poluente em Ribeirão Preto pode ser encontrado na Lei Estadual nº 9.034/94 de 27 de dezembro de 1994, que divide o Estado de São Paulo em 22 UGRHIs, classificadas em quatro unidades vocacionais: Industrial, em Industrialização, Agropecuária e Conservação, observadas na Figura 11.

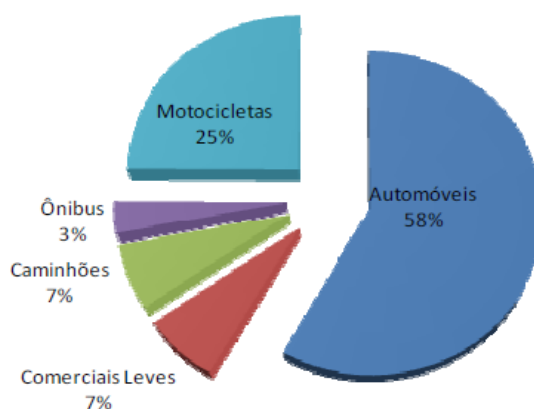




**Figura 11. Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e distribuição de Unidades Vocacionais.**

**Fonte: Modificado de CETESB, 2012.**

A UGRHI 4 está classificada “em industrialização” e, segundo a CETESB (2012), as áreas prioritárias, em termos de poluição de ar, são a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e os pólos industriais. As emissões de monóxido de carbono se devem principalmente ao uso de veículos leves (CETESB, 2012), que correspondem a 96,93% da frota da cidade de Ribeirão Preto. A partir desse dado, presume-se que o município é um emissor importante de monóxido de carbono e de outros poluentes. Isso justifica a utilização desse indicador no tema Atmosfera, pois tem o objetivo de suprir a falta de parâmetros sobre o poluente. Para ilustrar a importância do potencial de emissão de monóxido de carbono pela frota de Ribeirão Preto, o Gráfico 4 apresenta as categorias de veículos que são responsáveis pela emissão desse poluente, tendo como referência o Estado de São Paulo:



**Gráfico 4. Contribuição das categorias de veículos na emissão de monóxido de carbono no Estado de São Paulo em 2011.**

**Fonte: CETESB, 2012.**

O indicador Número de Veículos per capita também revela que Ribeirão Preto necessita de melhores políticas públicas de mobilidade, a fim de oferecer diferentes alternativas de transporte, pois possui um indicador 3,38 vezes maior que o do Brasil, que é de 132 veículos per capita (por 1.000 habitantes) de acordo com Kronemberger *et al.* (2008). Alternativas como pedágios urbanos, rodízio de veículos por placa e aumento da malha de ciclo-faixas (interligando os setores da cidade) desestimulariam a população a utilizar seu veículo próprio, ofertando outras formas de locomoção, que facilitariam o fluxo no trânsito em áreas críticas e diminuiria o impacto ambiental pelas emissões. Na Agenda 21, estão descritos os objetivos para o setor de transportes para promoção do desenvolvimento urbano sustentável, a partir de utilização de energias alternativas e renováveis, redução dos níveis de emissão de poluição atmosférica e sonora.

O indicador melhor colocado no tema Atmosfera foi o que representa as emissões de dióxido de enxofre. O valor observado para cidade de Ribeirão Preto durante 2011 para o dióxido de enxofre foi de  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , considerado pela CETESB como dado representativo e divulgável. Esse valor é distante de ser ruim para o sistema, pois reflete baixo nível de emissões danosas de enxofre na atmosfera, mas a interrupção do monitoramento da qualidade do ar, como aconteceu com esse poluente, pode promover emissões sem restrições, sem que as medidas legais coíbam atos transgressores e infratores.

O dióxido de enxofre é um poluente que está presente na composição das chuvas ácidas e causa danos ecossistêmicos (impactos negativos e alterações no meio ambiente) e também prejudica edificações, principalmente nas partes compostas por metais. A concentração de dióxido de enxofre na atmosfera se dá com mais frequência em regiões industrializadas, principalmente pela queima de combustíveis fósseis, e esses poluentes podem ser encontrados a quilômetros de distância do emitente. Ribeirão Preto, considerada como unidade vocacional que está em industrialização, apresentou uma emissão baixíssima do poluente. Para ilustrar a diferença de emissão de dióxido de enxofre entre unidades vocacionais em industrialização e industrializadas, utilizamos parâmetros representativos. De acordo com a CETESB (2012), o local de amostragem Cubatão – Centro, UGRHI 7, com vocação industrial, em 2007 teve máximas em 24 horas de 54 e  $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; em 2008, máximas em 24 horas de 52 e  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; e, em 2009, máximas em 24 horas de 70 e  $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . No local de amostragem Cubatão – V. Parisi, UGRHI 7, com vocação industrial, o ano de 2010 foi marcado por máximas em 24

horas de 273 e 83  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , maior valor com representatividade observado nesse local de amostragem entre o período de 2007 a 2011. Os locais de amostragem de Osasco e São Caetano do Sul, em 2011, apresentaram respectivamente máximas de 29 e 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e de 31 e 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , locais considerados com vocação industrial. Os valores apresentados acima evidenciam que as regiões industrializadas possuem maior concentração de dióxido de enxofre do que a região considerada como em industrialização, onde Ribeirão Preto está inserida. As regiões industrializadas têm maior concentração desse poluente por vários motivos: território com indústrias de transformação, processo logístico adotado pelas indústrias das localidades (utilização de caminhões), topografia, etc.

Segundo Freukiel, citado por Derisio (2000) o problema de poluição do ar é composto por quatro etapas: 1) produção, 2) emissão, 3) transporte e 4) recepção de poluentes. Nessas etapas é possível causar diminuição dos riscos de poluição, a partir de:

- Planejamento Territorial e Zoneamento;
- Eliminação e Minimização de poluentes;
- Concentração dos poluentes na fonte para tratamento antes do lançamento;
- Diluição e mascaramento dos poluentes; e
- Equipamentos de controle de poluentes.

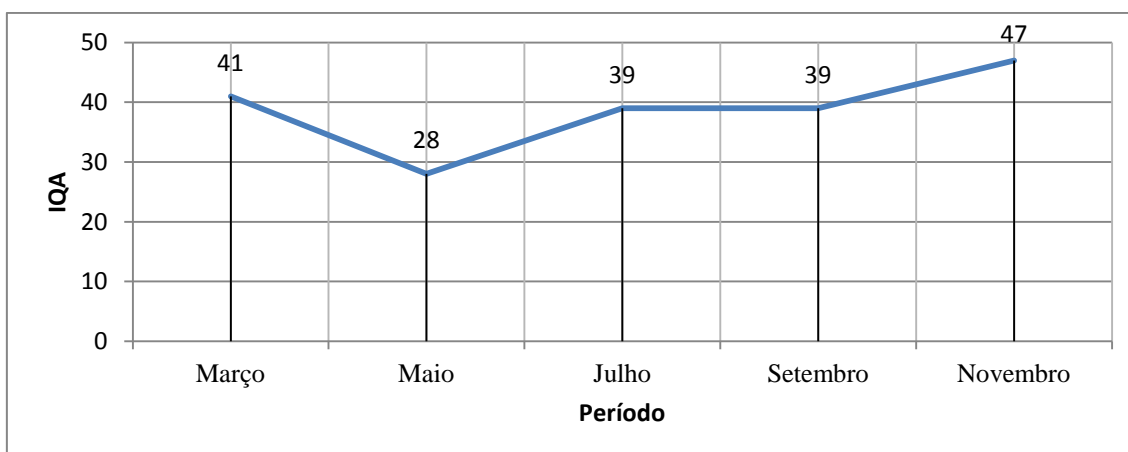
Observando as alternativas pra diminuir os riscos de emissão de poluentes na atmosfera, podemos propor um gerenciamento que atue de forma ótima, poupando e utilizando de forma eficaz recursos naturais, humanos e tecnológicos, para que haja sinergia e equilíbrio em todas as etapas do processo.

### 6.1.2.Água

O tema Água apresentou o valor de 71,5 na Escala do BS, considerado como potencialmente sustentável. Dentre os partícipes desse tema, estão os indicadores IQA e IPAS, com melhor e pior desempenho, respectivamente.

O monitoramento da qualidade das águas interiores doces é composto por redes de amostragem manual e automática, que têm como foco um diagnóstico dos usos múltiplos dos recursos hídricos. A análise das distribuições geográficas dos pontos por UGRHI, município e corpo hídrico constitui-se em ferramenta para subsidiar a avaliação dos rios e reservatórios (CETESB, 2012). Segundo a CETESB (2012) a rede de água doce é constituída por 354 pontos de amostragem. Foram incluídos 12 novos pontos de coleta e excluídos 2 pontos, resultando em um incremento de 10 pontos de amostragem. O ponto de coleta escolhido para a presente pesquisa está localizado em um manancial no município de Ribeirão Preto-SP, Lat. S 21 05 13 Long. W 47 48 56, código CETESB RIPE04900, a jusante da ETE de Ribeirão Preto (CETESB, 2012).

Por estar a jusante da ETE, o RIPE04900 fornece um melhor retrato do impacto que o ecossistema ali localizado pode sofrer, mostrando-se um indicador fundamental para o entendimento das necessidades ambientais do local. De acordo com a CETESB (2012), a rede de monitoramento empregada no ponto de coleta escolhido é denominada Rede Básica, tipo de monitoramento utilizado em 84% dos pontos de rede de água doce em 2011, e tem como objetivo fornecer um diagnóstico geral dos recursos hídricos, caracterizando variáveis físicas, químicas e biológicas. A média do IQA do RIPE04900, em 2011, foi de 39, e de 44 na escala do BS, resultado considerado como intermediário. O Gráfico 5 demonstra a distribuição de valores do IQA nos meses considerados pela CETESB no ano de 2011 (mais recentes valores divulgados), bem como o melhor desempenho do mês de novembro e o ponto crítico do ano, que foi no mês de maio.



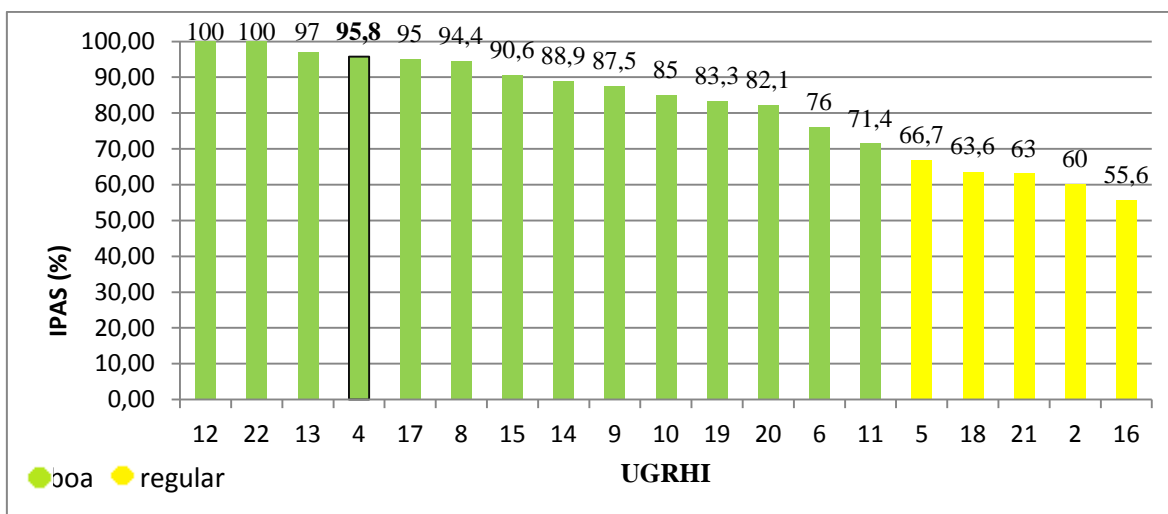
**Gráfico 5. IQA do RIPE04900 em 2011.**

**Fonte: Elaborado pelo autor com dados da CETESB, 2012.**

O Estado de São Paulo apresentou uma distribuição percentual das categorias do IQA, na UGRHI 4 – Pardo, onde o ponto de coleta RIPE04900 está inserido, de 83% como bom e 17% como regular em 2011 (CETESB, 2012). Em um estudo de escala nacional, realizado pelo IBGE em 2010, que selecionou corpos d'água localizados em algumas unidades da federação (Pernambuco, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul), podemos encontrar dois corpos d'água que apresentam valores abaixo e igual ao do IQA encontrado para a cidade de Ribeirão Preto: Zona Metropolitana/Alto Tietê, em São Paulo, onde de 1992 a 2008 seu IQA não passou do valor de 33,4, que foi o maior índice alcançado, no ano de 1996. O corpo d'água Rio Iguaçu/Zona Metropolitana, no Paraná, teve seu último valor de IQA divulgado de 31, em 2006, um declínio de oito pontos em relação a 2005, ano em que o IQA de 2011 do RIPE04900 foi semelhante ao corpo d'água paranaense (IBGE, 2010).

A falta de saneamento básico é um dos maiores problemas ambientais e sociais do Brasil, pois o baixo percentual de tratamento dos esgotos coletados e lançados em corpos d'água se reflete no alto valor de DBO e baixo IQA dos rios que cortam grandes áreas urbanas, atravessam zonas industrializadas, ou passam por muitas cidades de médio e grande portes. A contaminação de rios por efluentes domésticos, industriais e resíduos sólidos encarece o tratamento de água para abastecimento público e começa a gerar situações de escassez de disponibilidade de água de qualidade em áreas com abundantes recursos hídricos (IBGE, 2010).

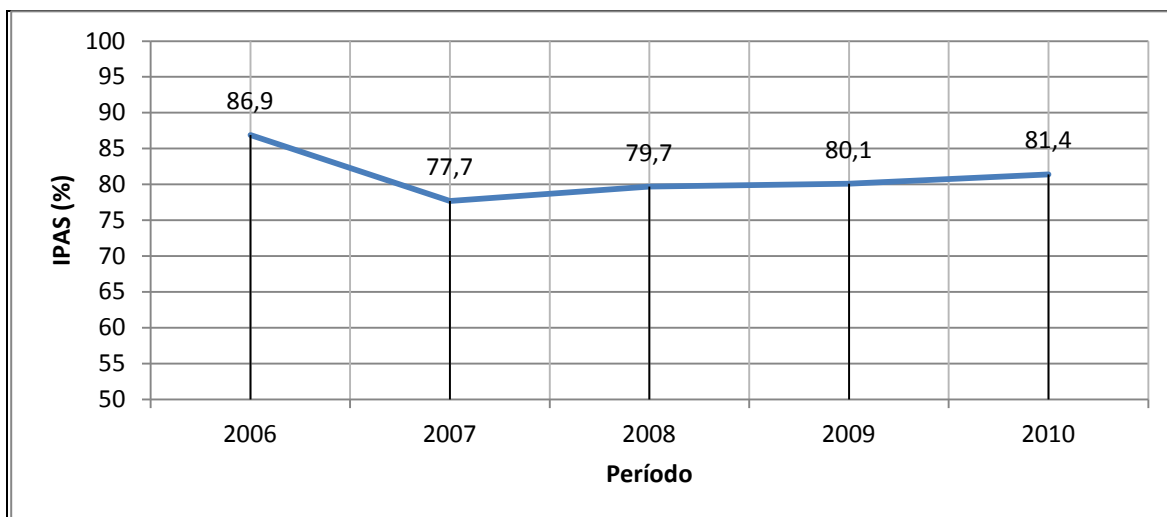
O IPAS teve o desempenho de 97 pontos na escala do BS (Tabela 8, página 110), considerado potencialmente sustentável, contribuindo para o bom desempenho do tema no Subsistema. O IPAS da UGRHI 4 – Pardo, da qual Ribeirão Preto é componente, atingiu em sua última análise (em 2010) o valor de 95,8%, o quarto maior valor do Estado de São Paulo. Para análise de água subterrânea no Estado de São Paulo em 2010, foram monitorados 235 poços distribuídos pelas UGRHIs, totalizando 456 amostras ao longo do ano, e a UGRHI 4 – Pardo possuía 12 pontos de amostragem (SÃO PAULO, 2012). Dentre os pontos monitorados, o IPAS no Estado, a partir da proporção de amostras de água subterrânea bruta, foi classificado como potável, ou seja, em conformidade com os padrões de potabilidade do Ministério da Saúde (SÃO PAULO, 2011). A partir dos dados do índice de 2006 a 2010 chegou-se a uma média do IPAS para o Estado de São Paulo de 81,16%, considerada como um bom padrão de qualidade. O Gráfico 6 apresenta uma comparação do IPAS por UGRHI, em 2010.



**Gráfico 6. Comparação do IPAS por UGRHI no Estado de São Paulo em 2010.**

**Fonte: São Paulo, 2011.**

Analisando o desempenho das UGRHIs, em 2010, último ano em que foram geradas as informações, no Estado de São Paulo observou-se que as UGRHI 2 (Paraíba do Sul) e 16 (Tietê/Batalha) tiveram os piores índices de potabilidade de água subterrânea, com 60% e 55,6% respectivamente; entretanto, permanecem enquadradas com desempenho regular. Destacam-se ainda, na mesma faixa, as UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 18 (São José dos Dourados) e 21 (Peixe). As UGRHIs 12 (Baixo Pardo/Grande) e 22 (Pontal do Paranapanema) atingiram 100% das amostras dentro dos padrões de potabilidade. É importante salientar que a distribuição dos pontos de amostragem é desigual nas UGRHIs, uma vez que existem UGRHIs com maior e menor número de pontos de amostragem. De 2006 a 2010, o IPAS do Estado de São Paulo apresentou seu maior índice em 2006 (86,9%) e o menor em 2007 (77,7%) (SÃO PAULO, 2011), percebido com a apresentação do Gráfico 7.



**Gráfico 7. Evolução do IPAS do Estado de São Paulo, de 2006 a 2010.**

**Fonte: São Paulo, 2011.**

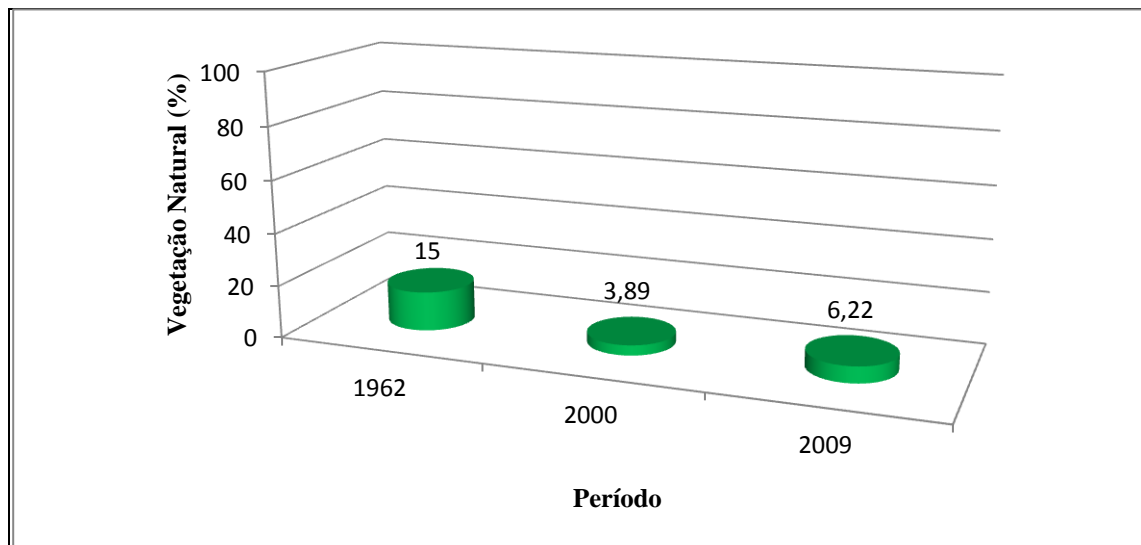
Pode-se perceber uma leve, mas gradual, evolução desse indicador a partir de 2007, período no qual a política ambiental paulista se tornou mais efetiva, com a formulação de Projetos Ambientais Estratégicos (PAE), que estabelece um modelo organizacional de natureza matricial, integrando as diversas áreas de atuação da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2010). Dentre os 21 projetos elaborados para o cumprimento das metas estabelecidas, estão relacionados ao tema Água a preocupação com os aquíferos e o esgoto tratado. De acordo com São Paulo (2011), a meta para do índice para 2020 é alcançar um valor acima de 85%.

### 6.1.3. Biodiversidade

No tema biodiversidade, o indicador Vegetação Natural foi considerado insustentável, obtendo o segundo pior desempenho do Subsistema Ecológico. Esse indicador demonstrou que a cidade de Ribeirão Preto está abaixo do valor encontrado para o Brasil, que foi de 6,5% de vegetação natural (KRONEMBERGER *et al.*, 2008).

No período de 1962 a 2000, houve forte alteração da paisagem do município, com expressiva redução da vegetação de Cerrado principalmente na região leste, seguido de aumento de área urbana e expansão da cultura de cana-de-açúcar. A maior parte da vegetação natural do município foi substituída em período anterior a 1962 (a partir de 1870 com cultivo de café), especialmente nas regiões sul e oeste

(KOTCHETKOFF-HENRIQUES, 2003). O Gráfico 8 traz uma linha do tempo com a distribuição dos valores em três períodos.



**Gráfico 8. Indicador de Vegetação Natural de Ribeirão Preto nos anos de 1962, 2000 e 2009.**

**Fonte: Elaborado a partir de Kotchetkoff-Henriques, 2003 e São Paulo, 2009.**

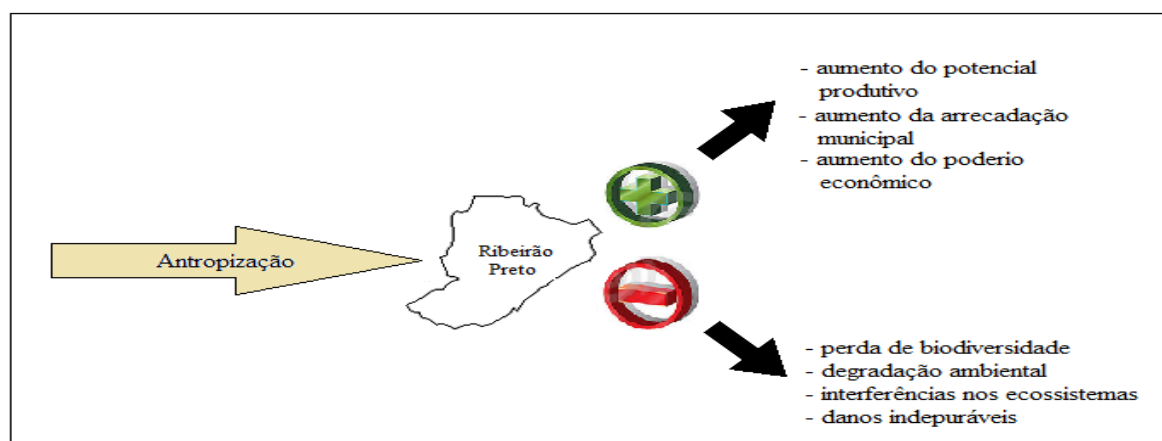
É importante citar que esse indicador não está formatado para os anos de 2010, 2011 e 2012. O valor de 3,89% (KOTCHETKOFF-HENRIQUES, 2003) exclui áreas de pastagens e áreas de outro uso. A partir do Gráfico 8 nota-se que, de 1962 a 2000, houve uma variação percentual de 74,07%, ou seja, uma diminuição da área de vegetação natural no período. De 2000 a 2009 houve um aumento, no indicador, de 59,90%, e uma queda de 58,53%, comparando os anos de 1962 e 2009. A partir dessa análise, podemos perceber que é possível diminuir a supressão dos poucos fragmentos não ocupados pela cultura da cana-de-açúcar e da urbanização. A melhora desse índice entre 2000 e 2009 aconteceu em decorrência de adequações de empreendimentos localizados no município (por exigência de legislação), planos de manejo mais eficientes, aumento da fiscalização dos órgãos competentes, regeneração de áreas antes desmatadas, maior preocupação no processo regulatório, etc. A cultura de cana-de-açúcar é um fator que exerce pressão no resultado desse indicador, já que em 1962 a área ocupada por essa cultura era de 10,8% do município, em 1984 já ocupava 47,76% (KOTCHETKOFF-HENRIQUES, 2003) e, em 2012, ocupava 62% do território ribeirão-pretano (RIBEIRÃO PRETO, 2012). Um dos grandes desafios é conservar a



biodiversidade existente em um cenário de ambientes naturais muito fragmentados e sujeitos a fortes pressões antrópicas (KOTCHETKOFF-HENRIQUES, 2003).

#### 6.1.4. Solo

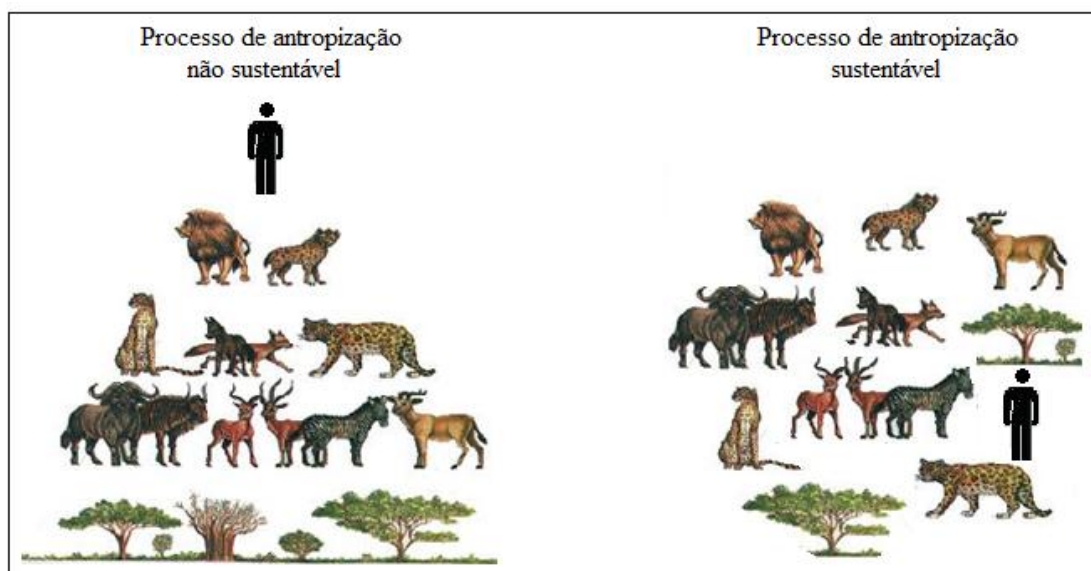
O pior indicador do Subsistema Ecológico foi o de Áreas Antropizadas. O indicador revelou um nível de antropização na área total do município de 93,78%, considerado insustentável. De acordo com Kronemberger *et al.* (2008), o Brasil possui uma área total antropizada de 36,6%, classificada pela autora com o grau intermediário. O alto valor desse indicador retrata um grau crítico, não somente para o tema Solo, já que o meio ambiente é interativo e possui uma interdependência importante com as relações antrópicas. A recorrente alteração antrópica, causa diminuição da cobertura de vegetação primária do solo, perda de áreas de regeneração, aumento da degradação das áreas verdes e de todo o ecossistema, dentre outros malefícios. O processo de ocupação e uso do solo deve ser fundamentado não somente na exploração da monocultura (no caso de Ribeirão Preto, a cana-de-açúcar), muito menos pela especulação imobiliária que acompanha o município, mas sim por uma gestão que possa se atentar à exploração e utilização dos recursos naturais existentes no território. A perda de biodiversidade se dá na criticidade desse indicador, resultado de um impacto negativo pela relação histórica de uso do território de Ribeirão Preto. A Figura 12 ilustra o processo de antropização no município e elenca algumas resultantes desse processo.



**Figura 12. Processo de antropização e suas possíveis resultantes.**

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

O notável potencial econômico da região de Ribeirão Preto, principalmente em relação ao agronegócio, reflete o mau desempenho do indicador Áreas Antropizadas. Fica cristalino que essa dinâmica é condizente com a forte correlação entre área antropizada, densidade de cana-de-açúcar e grau de urbanização no território. O processo de antropização deve ser exercido sobre o meio ambiente de forma a transformar sustentavelmente seu espaço, a partir de atividades econômicas, sociais, culturais e ambientais harmonicamente. A Figura 13 mostra de forma ilustrativa dois raciocínios relacionados ao processo de antropização, denominados como inadequado e ideal.

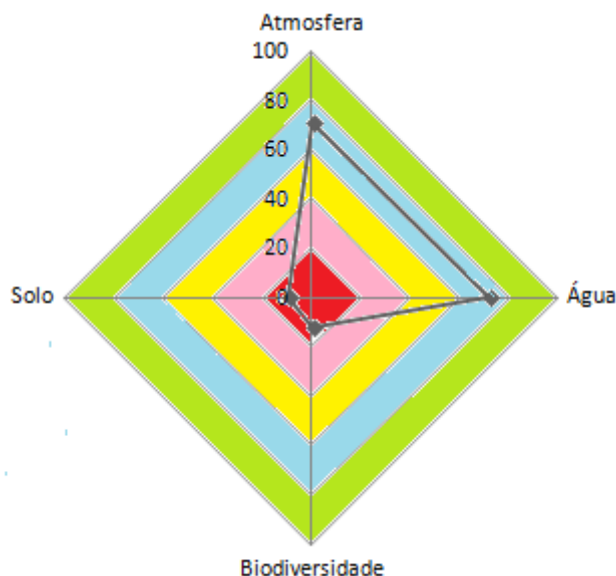


**Figura 13. Processo de antropização inadequado e ideal.**

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

A delimitação de critérios para uma gestão que não se limite a atender somente às demandas econômicas do município e a ambições do poder privado auxilia a preservar os benefícios e serviços que os ecossistemas nos proporcionam. O reaproveitamento de áreas anteriormente antropizadas, manejo eficiente e contínuo dos recursos bióticos e diminuição do uso e ocupação do solo de forma não planejada autorizada por gestores públicos, pressupõem uma evolução do processo de sustentabilidade local, não deixando de manter a sintonia entre bem-estar ecológico e

humano. O Gráfico 9 demonstra o desempenho dos temas dentro da escala do BS, no Subsistema Ecológico.



**Gráfico 9. Desempenho dos temas no Subsistema Ecológico na Escala do BS.**

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

A representação gráfica acima assinala, principalmente, a necessidade de adoção de práticas que observem a insustentabilidade dos temas Solo e Biodiversidade, para que sejam adotadas medidas que resultem em soluções benéficas à saúde ecológica. É prudente estabelecer mecanismos que viabilizem uma evolução do grau de sustentabilidade e diminua restrições à sobrevivência da base biológica. A aplicação de medidas que sejam orientadas à recuperação do grau de sustentabilidade dos temas deficitários só será corretiva se forem associadas medidas preventivas no planejamento ambiental municipal, com intervenções orientadas para o equilíbrio ambiental.

## 6.2. Subsistema Humano

**Tabela 11. Grau dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, das temáticas do Subsistema Humano e sua situação em relação à Sustentabilidade na Escala do Barômetro da Sustentabilidade de Ribeirão Preto.**

<b>Temas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Graus dos Indicadores</b>	<b>Graus dos temas – Índices temáticos</b>	<b>Estado do tema em relação ao Desenvolvimento Sustentável</b>
Saúde e População	Taxa de crescimento da população	85,5	77	Potencialmente sustentável
	Taxa de mortalidade infantil	81		
	Taxa de crianças menores de 1 ano com carteira de vacinação em dia	82,5		
	Imunização contra doenças infecciosas infantis	88,5		
	Percentual de crianças menores de 5 anos com baixo peso para idade	85		
	Percentual de famílias com perfil saúde beneficiárias do programa Bolsa Família acompanhadas pela atenção básica	56,5		
	Mães que tiveram sete ou mais consultas pré-natal	63		
	Taxa de mortalidade materna (a cada 100 mil nascidos vivos)	42		
	Taxa de cobertura CAPS por 100 mil habitantes	82,5		
	Leitos de internação (coeficiente por 1.000 habitantes)	92		

Tabela 11. Continuação.

<b>Temas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Graus dos Indicadores</b>	<b>Graus dos temas – Índices temáticos</b>	<b>Estado do tema em relação ao Desenvolvimento Sustentável</b>
Saúde e População	Densidade de moradores por dormitório em situação adequada (%)	90		
Riqueza	Taxa de desemprego	83,5	60	Intermediário
	Rendimento médio mensal (R\$)	55		
	PIB per capita	66		
	PIB municipal (em milhões de reais)	49		
	Índice de Gini	50		
Comunidade	Coefficiente de mortalidade por homicídios (mortes/100 mil hab)	41,5	49	Intermediário
	Coefficiente de mortalidade por acidentes de transporte (mortes/100 mil hab)	18		
	Famílias atendidas por programas sociais (%)	88		
Equidade	Mulheres no parlamento (%)	25,5	55	Intermediário
	Participação da mulher no mercado de trabalho formal (%)	85		
Conhecimento e Cultura	Taxa de evasão escolar	96,5	79,5	Potencialmente sustentável
	Taxa de alfabetização	95,5		
	IDEB 4ª/5ª séries	80,5		
	IDEB 8ª/9ª séries	55,5		
	Domicílios com acesso à telefonia (móvel e fixo)	79		

Tabela 11. Continuação.

<b>Temas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Graus dos Indicadores</b>	<b>Graus dos temas – Índices temáticos</b>	<b>Estado do tema em relação ao Desenvolvimento Sustentável</b>
Conhecimento e Cultura	Acesso à internet (%) (rede municipal de ensino)	100		
	População com acesso à internet	50,5		
Utilização de Recursos	Despesas per capita com resíduos sólidos (R\$/ hab)	91	65	Potencialmente Sustentável
	Destinação final adequada no lixo coletado (%)	100		
	Volume de esgoto coletado (%)	92		
	Tratamento de esgoto coletado (%)	92		
	Domicílios com coleta de lixo (%)	100		
	Domicílios com iluminação elétrica (%)	99,5		
	Domicílios com abastecimento de água (%)	99,5		
	Intensidade energética (US\$/KWh)	25		
	Reciclagem (%)	0,5		
	Parcela do território atendida por coleta seletiva (%)	15		
	Coleta seletiva (%)	1		

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

### 6.2.1. Saúde e população

O Subsistema Humano é composto por indicadores que interagem dentro de cada tema, considerando seu estado atual e tendência, de forma a observar possíveis consequências, de acordo com o desempenho do montante de indicadores que compõe esse subsistema. O indicador com menor valor encontrado nesse subsistema foi a Taxa

de Mortalidade Materna (a cada 100 mil nascidos vivos), conhecido também como Razão de Mortalidade Materna (RMM) e com o maior valor o indicador Leitos de Internação (coeficiente por mil habitantes).

A razão de mortalidade materna (RMM) estima o risco de morte de mulheres ocorrida durante a gravidez, o aborto, o parto ou até 42 dias após o parto, atribuído a causas relacionadas ou agravado pela gravidez, pelo aborto, pelo parto, pelo puerpério ou por medidas tomadas em relação a eles (BRASIL, 2012). A partir dessa definição, podemos identificar as mortes maternas, com base em suas causas, como direta ou indireta. Mortes maternas diretas são aquelas resultantes de complicações obstétricas da maternidade (gravidez, parto e pós-parto), intervenções, omissões, tratamento incorreto ou de uma cadeia de eventos resultante de qualquer das opções acima. Mortes devido a, por exemplo, hemorragia obstétrica ou distúrbios hipertensivos na gravidez, ou aquelas decorrentes de complicações de anestesia ou cesariana, são classificadas como mortes maternas diretas. Mortes indiretas são as que resultam de doenças pré-existentes, ou de doenças que se desenvolveram durante a gravidez e que não eram relacionadas a causas obstétricas diretas, mas agravadas pelos efeitos fisiológicos da gravidez (WHO *et al.*, 2012).

Desde o final da década de 1980, o Brasil tem desenvolvido iniciativas com o propósito de melhorar a cobertura e a qualidade de informações sobre as mortes maternas. A principal é a implantação e estruturação de comitês de mortalidade materna e a institucionalização da vigilância do óbito materno, tratadas pela Portaria MS/GM nº 1.119/2008. Essa portaria, a partir de alguns artigos que a compõem, elenca as determinantes para que os dados sejam gerados de forma correta, não comprometendo a fidedignidade do indicador a ser gerado:

Art. 1º A vigilância de óbitos maternos para todos os eventos confirmados ou não, independentes do local de ocorrência, deve ser realizada por profissionais de saúde, designados pelas autoridades de vigilância em saúde das esferas federal, estadual, municipal e do Distrito Federal.

Art. 2º Os óbitos maternos e os óbitos de mulheres em idade fértil, independentemente da causa declarada, são considerados eventos de investigação obrigatória, com o objetivo de levantar fatores determinantes, suas possíveis causas, assim como subsidiar a adoção de medidas que possam evitar a sua reincidência.

§ 1º Para fins de investigação, é considerado óbito materno a morte de mulher, ocorrida durante a gestação ou até um ano após o seu término, devida a quaisquer causas relacionadas com o seu desenvolvimento ou agravada no seu curso, inclusive por medidas adotadas durante a gravidez, independentemente de sua duração ou da localização, excluídas as acidentais ou incidentais.

§ 2º Para cômputo da razão de mortalidade materna, serão excluídos os casos de óbitos ocorridos após quarenta e dois dias do término da gestação, mas todos devem ser investigados, inclusive para se certificar das datas do término da gestação e do óbito.

§ 3º Para fins de investigação são considerados óbitos de mulheres em idade fértil aqueles ocorridos em mulheres de 10 a 49 anos de idade.

Art. 3º O instrumento base para o desencadeamento do processo de investigação é a Declaração de Óbito (DO), adequadamente preenchida em todos os campos, com realce, além da idade da mulher, para a causa básica dentre as constantes do Anexo I a esta Portaria.

Art. 4º Os instrumentos que servirão como roteiro para a investigação, podem ser aqueles padronizados tanto para uso na Unidade da Federação - UF quanto no “Manual dos Comitês de Mortalidade Materna do Ministério da Saúde”, fichas B, C e D, ou outros que venham a ser recomendados pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde.

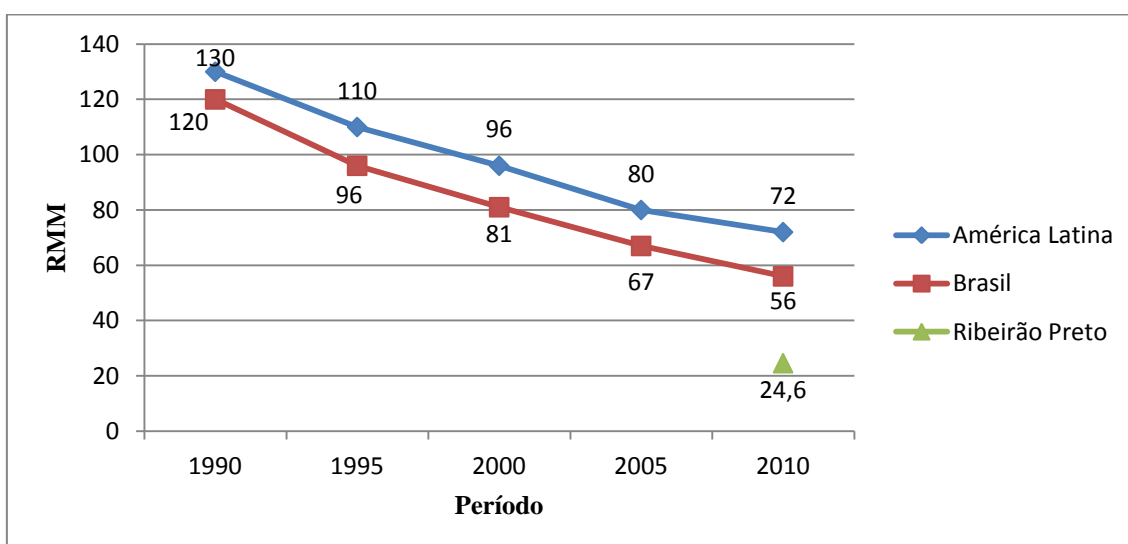
Parágrafo único. Em qualquer caso, a UF deverá obrigatoriamente incluir os quesitos constantes do Anexo III a esta Portaria, que servirá de documento base para alimentar o módulo de investigação de óbitos no Sistema de Informação sobre Mortalidade – SIM (BRASIL, 2008, p. 1).

Sistemas de registro civil fornecem dados precisos sobre o nível de mortalidade materna e as causas de mortes maternas. Em países com sistemas de registro civil incompletos, é difícil medir com precisão os níveis de mortalidade materna. Primeiro porque é um desafio identificar mortes maternas precisamente, segundo, mesmo que essas mortes foram registradas, o estado de gravidez ou a causa da morte não pode ter sido conhecido e as mortes, portanto, não terem sido relatadas como mortes maternas. Em terceiro lugar, na maioria dos países em desenvolvimento, onde a certificação médica da causa de morte não existe, a atribuição precisa da morte de uma mulher como uma morte materna é difícil. Na ausência de completos e precisos sistemas de registro civil, as estimativas RMM são baseadas em dados de uma variedade de fontes - incluindo censos, pesquisas domiciliares, estudos em idade reprodutiva de mortalidade



(RAMOS) e autópsias verbais. Cada um desses métodos tem limitações na estimativa os verdadeiros níveis de mortalidade materna (WHO *et al.*, 2012). De acordo com a Secretaria Municipal da Saúde, para a redução da mortalidade materna, o município mantém a investigação de 100% dos óbitos em mulheres em idade fértil (RIBEIRÃO PRETO, 2011).

A cidade de Ribeirão Preto possui um indicador de mortalidade materna de 24,6 mortes para cada 100 mil nascidos vivos, categorizado nessa pesquisa como intermediário. Esse indicador, mesmo sendo o de pior desempenho no ao tema qual pertence, é bem superior ao encontrado para o Brasil, que foi de 56 mortes para cada 100 mil nascidos vivos, em 2010, alcançando nesse mesmo ano o pico de 85 mortes para cada 100 mil nascidos vivos e um valor de 36 mortes para cada 100 mil nascidos vivos (WHO *et al.*, 2012). A redução da mortalidade materna é o quinto Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM), com meta de redução em três quartos entre 1990 e 2015, o que representa valor igual ou inferior a 35 óbitos maternos por grupo de 100 mil nascidos vivos. Para se atingir tal objetivo, a redução anual da RMM no Brasil deve ser de 5,5% (BRASIL, 2012). Os valores para América Latina e Brasil, de acordo com o Relatório *Trends in Maternal Mortality: 1990-2010*, encabeçados pelo WHO, UNICEF, UNFPA e *World Bank.*, expressados no Gráfico 10, apontam a evolução do indicador para esses dois espaços, comparado com o valor de Ribeirão Preto em 2010.

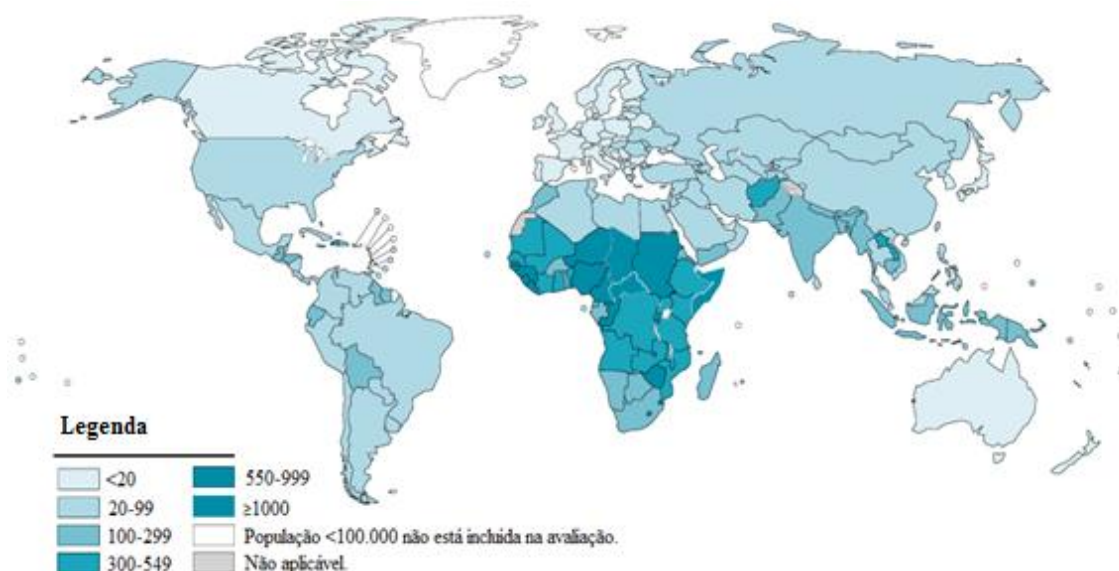


**Gráfico 10. Evolução do indicador RMM para América Latina, Brasil e Ribeirão Preto**

**Fonte: Elaborado pelo autor com dados da WHO *et al.*, 2012.**

As nações de Brunei, conhecida como Estado do Brunei Darussalã, localizado no sudeste asiático, Arábia Saudita, no Oriente Médio e Granada, componente do Caribe, possuem um Indicador de Mortalidade Materna semelhante ao encontrado para cidade de Ribeirão Preto, com valor de 24 mortes para cada 100 mil nascidos vivos (WHO *et al.*, 2012). Com valores aproximados estão os países de Fiji (26 mortes para cada 100 mil nascidos vivos), país insular da Oceania, Chile (25 mortes para cada 100 mil nascidos vivos) e Líbano (25 mortes para cada 100 mil nascidos vivos) país do mediterrâneo oriental (WHO *et al.*, 2012).

A Figura 14 demonstra as categorias de acordo com a RMM de 180 países e território considerados no relatório *Trends in Maternal Mortality: 1990-2010* em 2010.



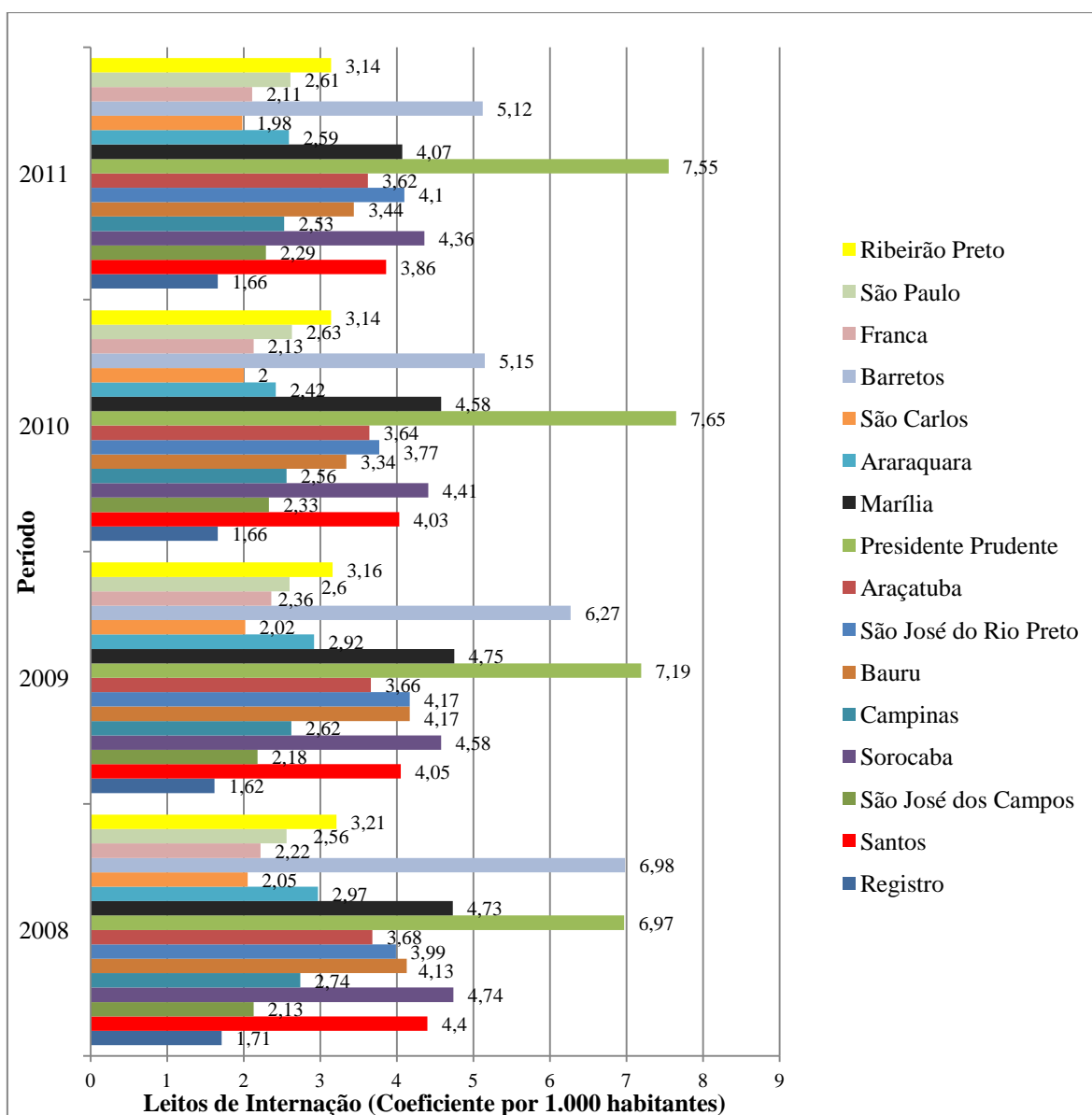
**Figura 14. Categorias dos países de acordo com seu RMM em 2010.**

**Fonte: WHO *et al.*, 2012.**

Globalmente, a mortalidade materna caiu 47% entre 1990 e 2010, isso significa que o Objetivo Cinco, que faz parte dos Objetivos do Milênio, que propõem uma redução de 75%, é muito improvável de ser alcançado até 2015, a menos que haja notáveis reduções 2011-2015 (WHO *et al.*, 2012).

Na melhor colocação do tema Saúde e População ficou o indicador Leitos de Internação (coeficiente por 1.000 habitantes). Levando em consideração as cidades que encabeçam Regiões Administrativas do Estado de São Paulo, o indicador de Ribeirão Preto, em 2011, foi superado pelas cidades de Santos, Sorocaba, Bauru, São José do Rio

Preto, Araçatuba, Presidente Prudente, Marília e Barretos. Isso significa que a maioria das cidades que representam suas regiões administrativas está em conformidade com a Portaria nº 1.101/GM de 2002 do Ministério da Saúde (IBGE, 2010). O Gráfico 11 demonstra a distribuição dos valores dos indicadores na série temporal 2008-2011.



**Gráfico 11. Indicador Leitos de Internação (Coeficiente por 1.000 habitantes) das cidades que representam as Regiões Administrativas no Estado de São Paulo e seu desempenho em 2008-2011.**

**Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do SEADE, 2011.**

Em comparação com o Brasil, o indicador está acima do valor encontrado para o país, que foi de 2,7 Leitos de Internação (coeficiente por 1.000 habitantes)

(KRONEMBERGER *et al.*, 2008), e para o Estado de São Paulo, que atingiu o valor de 2,31 (SEADE, 2011). A título de comparação, em nível local, podemos citar a pontuação encontrada para Teresópolis-RJ, que foi de 2,9 Leitos de Internação (coeficiente por 1.000 habitantes) (SILVA, 2006), valor menor do que o divulgado para Ribeirão Preto.

### 6.2.2. Riqueza

Integrantes do tema Riqueza, os indicadores PIB Municipal e Taxa de Desemprego obtiveram resultados distintos. Com um grau de sustentabilidade considerado intermediário, o PIB municipal teve o pior desempenho do tema. Esse indicador é um parâmetro importante para a gestão pública, pois, com a promulgação da *Constituição Federal* de 1988, que deu maior responsabilidade e autonomia aos municípios, ampliaram-se as demandas por informações econômicas no âmbito municipal, que sejam padronizadas e comparáveis, por parte de agentes públicos e privados, de estudiosos da economia e da sociedade em geral (IBGE, 2008). Segundo o IBGE (2008), para o cálculo do PIB dos municípios, é preciso adequar o método de cálculo dos agregados referentes à produção, consumo intermediário e valor adicionado de cada unidade da federação à especificidade das atividades e à disponibilidade de informações municipais, por atividade, para que atendam aos seguintes requisitos básicos:

- Adequação - dados que estejam correlacionados e se ajustem ao conceito da variável a ser mensurada;
- Periodicidade - dados com levantamentos realizados sistematicamente;
- Universalidade - dados disponíveis para todos os municípios;
- Tempestividade - dados disponíveis para utilização com pontualidade e confiabilidade;
- Consistência - dados confiáveis e que reflitam o fenômeno da maneira mais adequada possível.

Em relação Produto Interno Bruto Municipal, a partir de cidades que representam Regiões Administrativas do Estado de São Paulo, a cidade de Ribeirão Preto ocupou a quinta colocação. Os quatro melhores valores (em bilhões de reais) ficaram por conta de São Paulo (R\$ 443.600), Campinas (R\$ 36.688), Santos (R\$

27.616) e São José dos Campos (R\$ 24.117). Sob a perspectiva desse mesmo indicador, Ribeirão Preto ocupa a 19ª colocação no Sudeste e a 30ª no Brasil (IBGE, 2010). A Tabela 9 posiciona as 19 cidades que possuem o maior PIB Municipal no Sudeste, de acordo com IBGE (2010):

**Tabela 9. Desempenho do PIB Municipal das primeiras 19 colocadas cidades do Sudeste.**

<b>Municípios/Unidades da Federação</b>	<b>Posição ocupada no Sudeste</b>	<b>PIB Municipal (em bilhões de reais)</b>
São Paulo/SP	1º	443.600
Rio de Janeiro/RJ	2º	190.249
Belo Horizonte/MG	3º	51.661
Guarulhos/SP	4º	37.139
Campinas/SP	5º	36.688
Osasco/SP	6º	36.389
São Bernardo do Campo/SP	7º	35.578
Betim/MG	8º	28.297
Barueri/SP	9º	27.752
Santos/SP	10º	27.616
Duque de Caxias/RJ	11º	26.496
Campos dos Goytacazes/RJ	12º	25.313
Vitória/ES	13º	24.969
São José dos Campos/SP	14º	24.117
Jundiaí/SP	15º	20.124
Contagem/MG	16º	18.539
Uberlândia/MG	17º	18.286
Santo André/SP	18º	17.258
<b>Ribeirão Preto/SP</b>	<b>19º</b>	<b>17.004</b>

**Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE, 2010.**

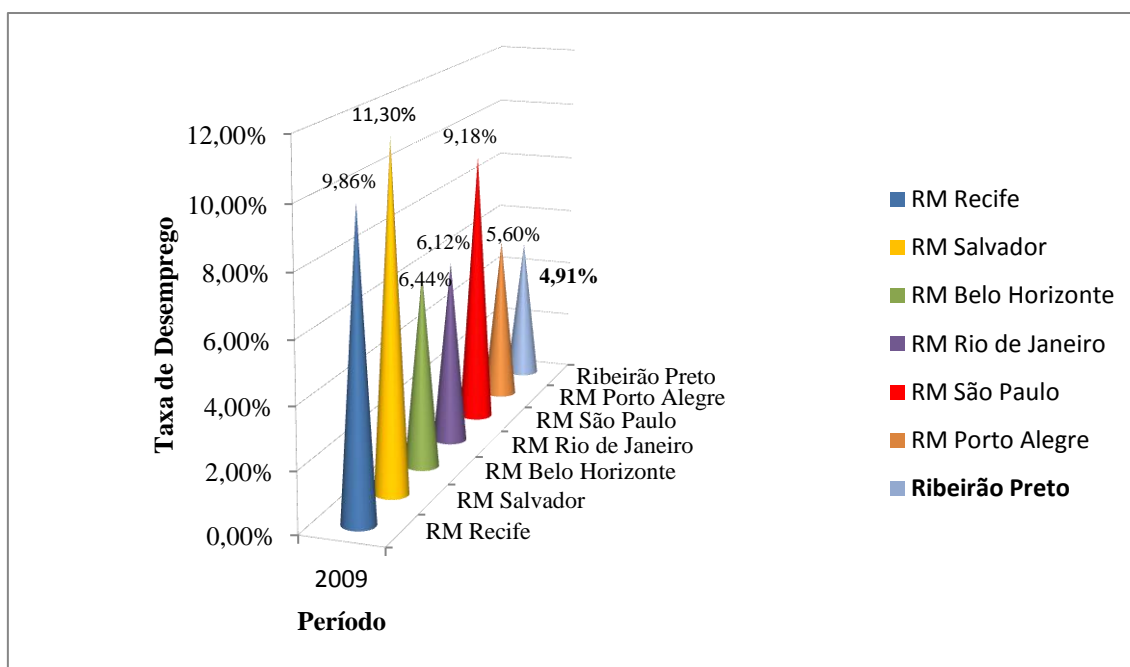
Das 30 cidades do Sudeste, indicadas pelo IBGE (2010) com os maiores PIBs Municipais, 16 são paulistas, e 63,54% do valor que representa esse indicador no Sudeste é proveniente de cidades do Estado de São Paulo.

Posicionando o PIB municipal de Ribeirão Preto em outras regiões do Brasil (excluindo o Sudeste), a partir da análise do IBGE (2010), a cidade paulista ocuparia na Região Norte do país a 3ª colocação, ficando entre Belém/PA (R\$ 17.987 bi) e Parauapebas/PA (R\$ 15.918 bi); a 5ª colocação na Região Nordeste, entre São Luís/MA (R\$ 17.915 bi) e Camaçari/BA (R\$ 13.379 bi); a 4ª colocação na Região Sul, entre Joinville/SC (R\$ 18.473 bi) e Canoas/RS (R\$ 16.547 bi); e a 3ª colocação na Região Centro-Oeste, abaixo de Goiânia/GO (R\$ 24.445 bi) e acima de Campo Grande/MS (R\$ 13.875 bi).

O desemprego é um dos principais problemas que afetam tanto países desenvolvidos quanto países em desenvolvimento, e é um fator importante na determinação dos níveis de pobreza. Ele resulta em perda de recursos humanos, impedindo a satisfação pessoal e o bem-estar. A taxa de desemprego, ou desocupação, é um dos indicadores de análise sobre o mercado de trabalho e reflete a incapacidade do sistema econômico em prover ocupação produtiva a todos que a desejam. É pertinente utilizá-la como indicador de sustentabilidade, na medida em que o estudo de sua variação, ao longo do tempo, possibilita o acompanhamento de tendências e das variações do nível de ocupação e subsidia a formulação de estratégias e políticas de geração de emprego e renda (IBGE, 2010).

Ribeirão Preto atingiu o valor de 4,91% no indicador Taxa de Desemprego, considerado como sustentável. Comparando o município com dados das regiões metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre o desempenho alcançado pelo indicador foi positivo. O indicador médio total, que abrange todas as Regiões Metropolitanas citadas, a partir de dados gerados pelo IBGE (2010) no período de 2009, foi de 8%. O valor mais próximo de Ribeirão Preto foi o encontrado para a Região Metropolitana de Porto Alegre (5,60%) (IBGE, 2010).

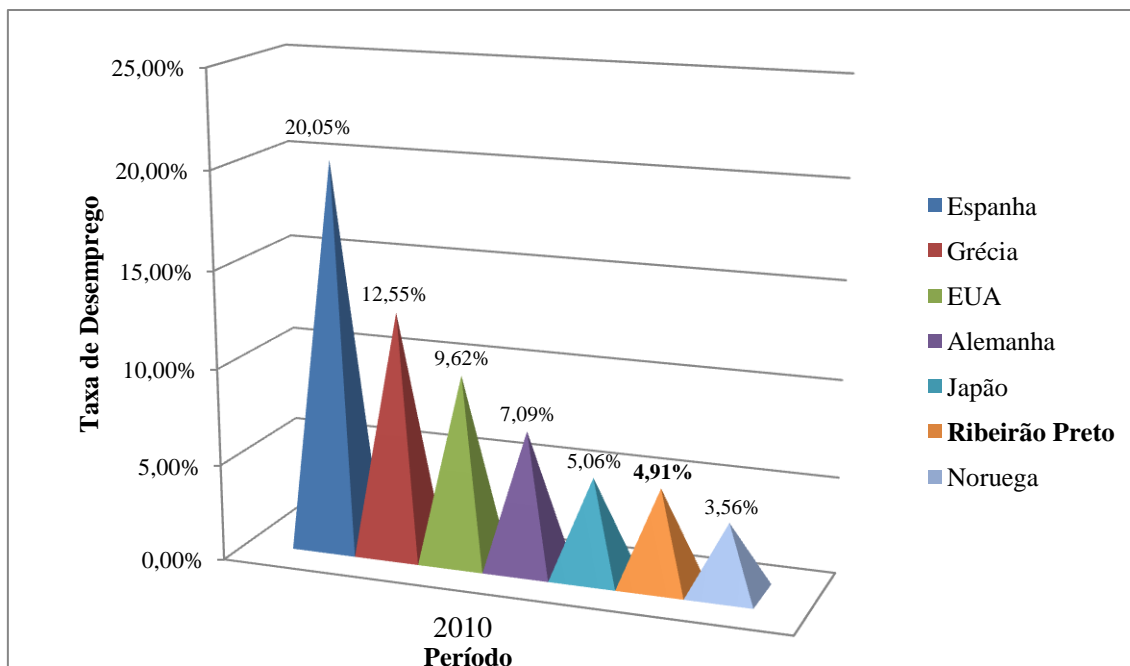
O Gráfico 12 apresenta o valor do indicador Taxa de Desemprego para a cidade de Ribeirão Preto e regiões metropolitanas avaliadas pelo IBGE (2010).



**Gráfico 12. Taxa de Desemprego das Regiões Metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.**

**Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE, 2010.**

Comparando Ribeirão Preto com alguns países desenvolvidos, a partir do indicador Taxa de Desemprego, podemos citar a Áustria, país localizado na Europa Central, que, juntamente com Luxemburgo, apresenta valor aproximado ao alcançado pelo município do interior paulista. O Gráfico 13 traz a taxa de desemprego de alguns países desenvolvidos em relação ao desempenho do indicador na cidade de Ribeirão Preto no ano de 2010, último valor encontrado para a cidade.



**Gráfico 13. Desempenho do indicador Taxa de Desemprego de diversos países em comparação com o município de Ribeirão Preto.**

**Fonte: Elaborado pelo autor com dados da *European Comission*, 2013.**

É importante salientar, pela temática desse indicador, que não são apenas os indivíduos desempregados que procuram por empregos: os que estão empregados procuram uma oportunidade melhor. Ter um nível de desemprego sustentável significa que os postos de trabalho oferecidos pelas organizações inseridas no município são frutos de um fluxo de lucro consistente da máquina pública e privada e que uma dinâmica de variáveis alçadas pelo governo municipal está percorrendo a trajetória correta. Uma empresa mais produtiva e fortalecida por políticas públicas emprega mais trabalhadores e contribui para o bom desenvolvimento do município. A dinâmica do mercado de trabalho está associada às expansões dos ciclos de negócios, fazendo parte de um processo potencialmente evolutivo na questão relacionada ao desemprego.

### 6.2.3. Comunidade

O tema Comunidade apresentou resultado intermediário na Escala do BS. Dentre os indicadores que compõem o tema está o Coeficiente de Mortalidade por acidentes de



transporte. Esse indicador apontou um valor insustentável, o que o tornou o parâmetro mais crítico do tema.

Para a gestão pública, os indicadores da área de transporte são ferramentas importantes no acompanhamento do desenvolvimento sustentado. Exemplo disso é a criação dos indicadores de desempenho da Gestão Estratégica da ANTT, que foram adotados em agosto de 2009, por meio de mensuração trimestral, que auxiliam no alcance dos objetivos estratégicos da agência (ANTT, 2012). Os indicadores de acidentes de transporte, por serem um dos fatores que ameaçam a segurança física dos cidadãos, refletem na qualidade de vida da população, que é um dos aspectos essenciais na busca do Desenvolvimento Sustentável (IBGE, 2010). A mortalidade por acidentes de transporte deve ser incorporada ao Desenvolvimento Sustentável a partir de ações direcionadas a um processo pedagógico para o trânsito, não dando ao poder público a face de carrasco ou de arrecadatário, provendo um suporte para que se possa melhor exercer a cidadania. Uma diretriz estratégica deve ser a busca de artifícios para melhorar a conduta de motoristas e pedestres, por meio de programas de prevenção, com campanhas de informação e conscientização; cumprimento do Código Nacional de Trânsito (veículos mais seguros, uso de cinto de segurança, crianças no banco traseiro, uso de capacetes e outros); desenvolvimento de planos estratégicos de tráfego; conservação de vias; sinalização adequada; investimento em pesquisas científicas que possam envolver toda a complexidade dos fenômenos (tecnológicos, psicológicos, sociológicos e físicos); e aplicação de metodologias apropriadas às especificidades local (inclusive as do espaço intra-urbano), regional e nacional (IBGE, 2010).

A partir de dois estudos realizados com o BS, Ribeirão Preto apresentou um desempenho melhor do que o município de Teresópolis, que teve o Coeficiente de Mortalidade por acidentes de transporte de 34,8/100 mil habitantes (SILVA, 2006), e pior que o Brasil, que apontou o valor de 18,9 mortes/100 mil habitantes (KRONENBERGER *et al.*, 2008).

Com a preocupação de evoluir no vetor de segurança do transporte, a Política Ambiental do Ministério dos Transportes tem como referência três princípios: a viabilidade ambiental dos empreendimentos de transportes, o respeito às necessidades de preservação ambiental e a sustentabilidade ambiental dos transportes. Esses princípios gerais adotados estão desdobrados em diretrizes ambientais que servem de

orientação para o programa de gestão ambiental do Ministério dos Transportes (Brasil, 2013).

O indicador que expressa o percentual de famílias atendidas por programas sociais, na presente pesquisa considerando o Programa Bolsa Família, teve uma resultante plausível no tocante do DS, já que foi considerado sustentável. Isso se faz importante, pois o Brasil é um país que historicamente enfrentou e enfrenta dificuldades na sua estrutura social. Em um resgate histórico não tão longo, em 1980 a renda média da população mais rica era dez vezes maior do que a renda média da população brasileira (BRASIL, 2007).

O Programa Bolsa Família atende mais de 13 milhões de famílias em todo o território brasileiro, com perfis e tipos de benefícios definidos como básico, variável nutriz (BVN) e Benefício para Superação da Extrema Pobreza na Primeira Infância (BSP), todos com gestão descentralizada e compartilhada entre a União, Estados, Distrito Federal e municípios, trabalhando em conjunto para ampliar e fiscalizar o programa, instituído pela Lei 10.836/04 e regulamentado pelo Decreto nº 5.209/04 (BRASIL, 2013).

Para efeito comparativo, o valor do indicador encontrado para Ribeirão Preto, 5,90%, é superior ao valor de Campina Grande (8,75%) (BARROS; AMORIM; CÂNDIDO, 2009), valor também considerado sustentável na pesquisa da qual faz parte.

Para o indicador Percentual de Famílias atendidas por Programas Sociais, o raciocínio adotado para escalonar os valores no BS, se deu a partir da ideia de que quanto maior o número de pessoas que necessitam de políticas de transferência de renda mais insustentável será para os governos. Mesmo com a adoção dessa postura é importante considerar que a transferência de renda às famílias tem impacto nas economias regionais. Quanto maior for a parcela de renda injetada no mercado a partir de pessoas que eram economicamente inativas, maior será o consumo, e consequentemente maior o nível de produção. A partir dessa lógica, o valor empregado nas famílias, entendidas como extremamente pobres, teoricamente retorna aos cofres do Estado como incremento na arrecadação tributária.

É importante ressaltar que o município é protagonista na busca ativa, pois é ele que identifica as famílias mais vulneráveis, coleta suas informações nos formulários, registra os dados no sistema e realiza a atualização cadastral (BRASIL, 2013).

#### 6.2.4. Equidade

O tema Equidade foi composto por dois indicadores: Percentual de Mulheres no Parlamento e Participação da Mulher no Mercado de Trabalho formal. O primeiro indicador obteve o grau de potencialmente insustentável, valor considerado não ideal, pois retratou que apenas 10% das cadeiras ocupadas na Câmara de Vereadores de Ribeirão Preto em 2012 eram de mulheres (RIBEIRAO PRETO, 2012), fugindo do princípio de equidade.

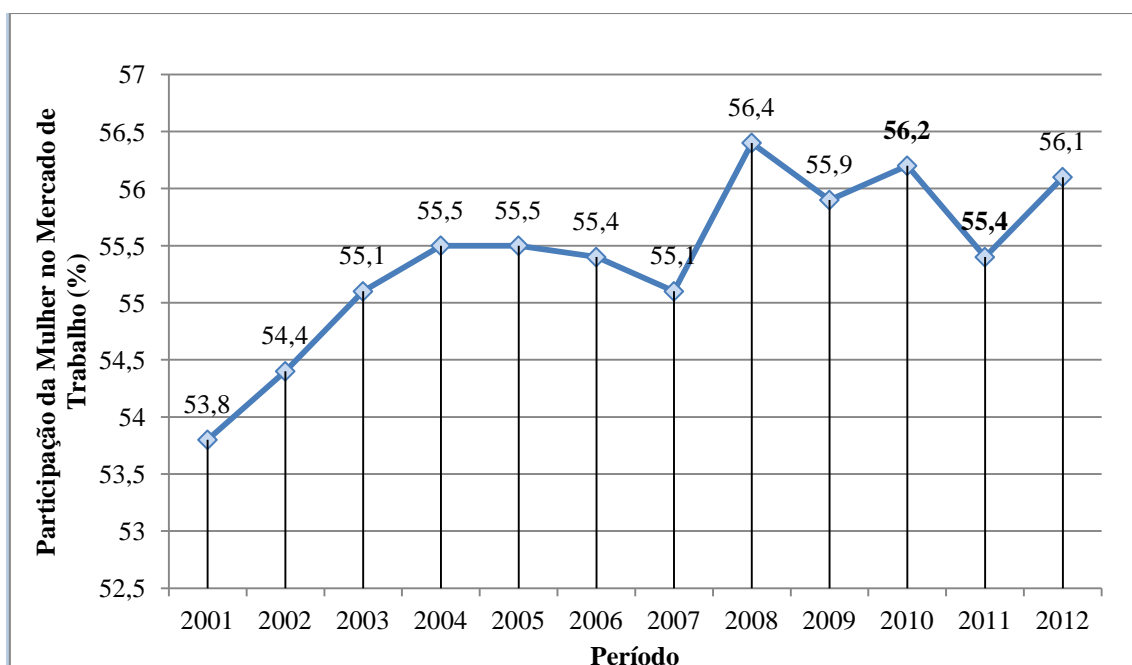
Desde a eleição de Carlota Pereira de Queirós para a Constituinte de 1934, o crescimento da representação feminina no Brasil ocorreu de forma lenta. Nenhuma mulher foi eleita para a Constituinte de 1946 e, ainda hoje, a presença de mulheres no Parlamento brasileiro é bastante inferior ao percentual encontrado em outras democracias, inclusive de países com desenvolvimento econômico e político semelhante ao do Brasil. Levantamento realizado pela Organização das Nações Unidas, com publicação em 2010, mostrou o Brasil ocupando a posição 111 quanto ao percentual de mulheres no Legislativo. O Brasil ficou abaixo de quase todos os Estados latino-americanos, como Cuba (4), Argentina (11), Costa Rica (15), Equador (20), Guiana (25), México (29), Peru (30), Bolívia (48), Nicarágua (59), Venezuela (72), Chile (85), Uruguai (66) e Paraguai (93), apenas à frente do Haiti (AZEVEDO; RABAT, 2012).

As mulheres adentraram na arena política do Brasil oficialmente no ano de 1933, na Assembleia Constituinte do mesmo período, com a eleição de Carlota Pereira de Queiroz. Com a chegada dessa segunda deputada federal, sua suplente, a bióloga Bertha Lutz, foi empossada devido à vaga deixada por um deputado federal. A partir daí uniu forças para estabelecer uma comissão especial na Câmara dos Deputados com o propósito de redigir um *Estatuto para Mulher*, com o fim expresso de regulamentar os dispositivos da legislação ordinária de acordo com os direitos e obrigações constitucionais da cidadã (SOW, 2010).

Levando em consideração o desempenho do indicador Mulheres no Parlamento (%), para Ribeirão Preto, conclui-se que os mandatos, em número, estão muito aquém do que a sociedade necessita para atender às demandas das mulheres, tornando cristalino que o Brasil atual precisa ampliar a efetiva participação das mulheres na política não apenas como eleitoras, defendendo a sua cidadania pelo direito de voto,

mas, principalmente, como ocupantes eleitas de todos os cargos em âmbito nacional, estadual e municipal (SOW, 2010).

O grau sustentável no tema Equidade foi alcançado pelo indicador Percentual da Participação da Mulher no Mercado de Trabalho Formal. Com o valor de 43,4%, o indicador teve um desempenho sustentável, mesmo sendo inferior a valores encontrados em regiões metropolitanas. O valor acima de 40% indica um caminho que, se amparado por políticas públicas direcionadas à empregabilidade da mulher, pode atingir níveis maiores. O indicador teve uma alta, mesmo que insignificante, de 2010 para 2011, de 0,01%, demonstrando uma relativa estabilidade, diferente da Região Metropolitana de São Paulo no mesmo período, como retrata o Gráfico 14.



**Gráfico 14. Taxa de Participação da Mulher no Mercado de Trabalho – Região Metropolitana de São Paulo de 2003-2012.**

**Fonte: SEP; Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional; Convênio Seade–Dieese e MTE/FAT, *apud* SEADE, 2012 e DIEESE, 2013.**

Comparando com os homens, a geração de novas oportunidades tem sido mais aquecida para as mulheres, já que o nível de ocupação feminina tem se elevado. As mulheres enfrentam grandes dificuldades no mercado de trabalho, representam mais da metade da população desempregada e, quando ocupadas, percebem rendimentos menores do que o dos homens. A discriminação de gênero é um fator determinante para

as possibilidades de acesso, permanência e condições de trabalho (SEADE; DIEESE, 2013). O processo da edificação de relações sociais, considerando a mulher como ponto de referência, aponta a necessidade da quebra de paradigmas alicerçados em tempos passados, para que a equidade de gênero se torne de fato perceptível. Outro aspecto relevante para abordagem pelo sexo feminino é que, além de enfrentar resistência para ocupar o mercado de trabalho, seus rendimentos são menores em relação aos homens.

Nos anos 1920, já havia mudanças estruturais significativas na condição da mulher na sociedade brasileira, especialmente em seu ingresso no mercado de trabalho, pois as mulheres representavam 25% dos postos de trabalho paulistanos no mesmo período (AZEVEDO; RABAT, 2012).

Em tempos atuais, entre 2011 e 2012, continuou a aumentar a inserção feminina na força de trabalho. O número de mulheres ocupadas cresceu em todas as regiões metropolitanas, com destaque para Recife (onde aumentou 5,3%), Salvador (4,2%) e Belo Horizonte (3,4%). A taxa de crescimento da ocupação feminina foi superior à dos homens em quatro das sete regiões investigadas: Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife e São Paulo (SEADE; DIEESE, 2013).

É importante complementar que o processo de feminização do mercado de trabalho, nos últimos tempos, tem alimentado um debate importante entre os estudiosos das questões de gênero no mundo do trabalho: a polarização do mercado de trabalho feminino, que tem assumido, no país, maior importância no período recente, diante do crescimento do nível de escolaridade, principalmente entre as mulheres (SEADE; DIEESE, 2011).

#### 6.2.5. Conhecimento e Cultura

O tema Conhecimento e Cultura apontou o grau potencialmente sustentável. O indicador que expressa o percentual da população do município de Ribeirão Preto com acesso à internet foi enquadrado como intermediário na Escala do BS. O indicador demonstrou que 51,06% da população da cidade, no ano de 2010, tinha possibilidade de acesso à internet de acordo com dados do IBGE (2010). Para democratizar o acesso à internet, a cidade desenvolveu o projeto Ribeirão Digital, com 25 pontos de acesso (RIBEIRÃO PRETO, 2012), fruto da parceria entre prefeitura municipal e CODERP. Para participar do projeto, o cidadão necessita preencher um formulário no sítio do projeto, que posteriormente deve ser validado em até 48 horas. Em um próximo

momento o cidadão terá acesso à internet de forma gratuita e ilimitada nos pontos distribuídos pela cidade. Com um propósito semelhante, a cidade de Araraquara-SP possui o programa Internet Grátis para Todos, criado pela prefeitura municipal, que conta atualmente com 17 pontos de acesso, operando em quase todos os bairros da cidade, e previsão de instalação de até 32 pontos (ARARAQUARA, 2013). Nesse programa, os usuários devem ser maiores de 18 anos e residir em Araraquara, onde é liberado um acesso por endereço. Dentre outras disposições legais, a Lei Municipal nº 6.982, de 4 de maio de 2009, restringe o acesso a sítios de pornografia adulta e infantil (ARARAQUARA, 2013), o que garante o contato saudável da população com o mundo digital.

Mesmo não obtendo o melhor nível de sustentabilidade do tema, o indicador que reflete o percentual da população com acesso à internet, mostra que Ribeirão Preto acompanha os indicadores das regiões mais desenvolvidas do país, como mostra a Tabela 10.

**Tabela 10. Percentual das pessoas que utilizaram a internet, no período de referência dos últimos três meses, na população de 10 anos ou mais de idade - 2009/2011.**

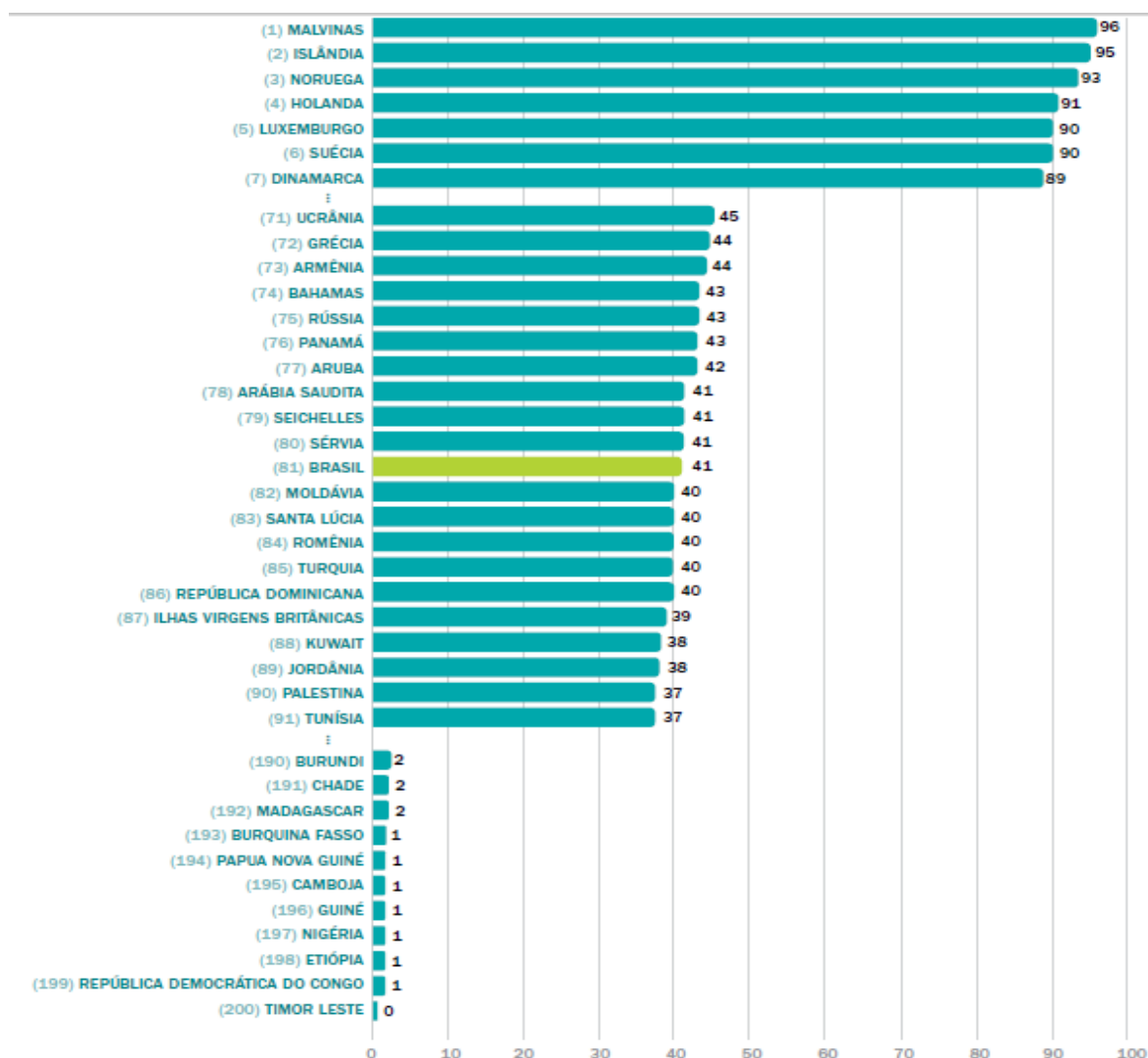
	Brasil	Grandes Regiões					
		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	
Pessoas com acesso à Internet (%)	41,6	33,1	30,0	48,1	45,9	47,2	2009
	46,5	35,4	34,0	54,2	50,1	53,1	2011
	<b>4,9</b>	<b>2,3</b>	<b>4,0</b>	<b>6,1</b>	<b>4,2</b>	<b>5,9</b>	Evolução (%)

**Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com IBGE, 2012.**

Entre 2009 e 2011, os bens duráveis que apresentaram um percentual mais elevado de crescimento foram o microcomputador com acesso à internet, com 39,8%, seguido de microcomputador, 29,7%, e telefone móvel celular, 26,6%. O único bem que apresentou redução foi o rádio, -0,6% (IBGE, 2012). Essas informações explicam o

aumento de pessoas que acessaram a internet no Brasil e nas grandes regiões do país. A média de pessoas com acesso à internet da Região Sudeste (2009-2011) (IBGE, 2012), de 51,15% é bem próxima ao valor encontrado para Ribeirão Preto em 2010, o que significa que o município está em consonância com as ações desenvolvidas pela grande região da qual faz parte. Com a expansão do programa Ribeirão Digital nos próximos anos, a cidade acompanhará as tendências que estão levando o país a um alto índice de acesso à internet.

No *ranking* internacional da UIT sobre o uso de internet, o Brasil em 2010 (ano do indicador para Ribeirão Preto), ocupou a 81ª posição dentre os 200 países das Nações Unidas, como representa o Gráfico 15.



**Gráfico 15. Porcentagem de usuários de internet nos 200 países membros da ONU.**

**Fonte: ICT EYE/União Internacional de Telecomunicações (UIT) apud Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012.**

Certamente, o quadro de desigualdade nacional no uso da rede contribui para essa posição tão distinta de sua colocação mundial em relação à produção de riqueza, em que ele figura como sexto colocado (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2012).

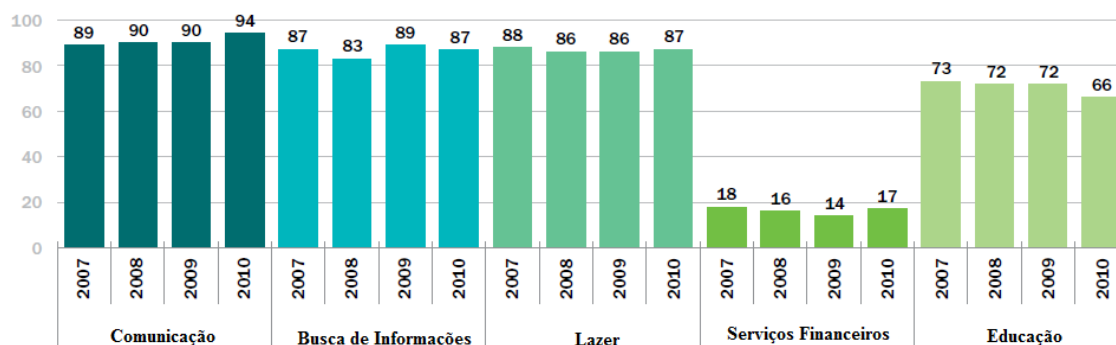
De acordo com o IBGE (2012), no Brasil em 2011, 77,7 milhões de pessoas de 10 anos ou mais de idade declararam ter utilizado a internet no período de referência dos últimos três meses anteriores à data da entrevista (crescimento de 14,7% dessa população em relação a 2009), constituindo um acréscimo de 9,9 milhões de pessoas (aumento de 4,9% em relação a 2009).

Avaliar e mensurar os impactos que as tecnologias de acesso à internet exercem em determinada cobertura espacial é uma real necessidade no processo de monitoramento do desenvolvimento sustentável, tangido pelo tema conhecimento e cultura. Organismos internacionais, como a ONU, OCDE, UNESCO e Banco Mundial, têm trabalhado de forma colaborativa na definição de metodologias, indicadores e métricas que sejam capazes de medir o acesso, o uso e a apropriação das novas tecnologias em diferentes setores da sociedade (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2012). Com o grau de sustentável na escala do BS, o indicador que reflete o percentual de alunos da rede municipal de ensino com acesso à internet, apontou cobertura de 100% dos estudantes da cidade. Isso se faz importante, pois a inserção da internet no processo pedagógico contemporâneo promove um potencial fantástico no desenvolvimento do aluno. De acordo com Mercado (2005), a utilização da internet na Educação contribui para o processo de ensino e aprendizagem, preparando os alunos para enfrentar a dinâmica social. O Comitê Gestor da Internet no Brasil (2012) defende que a internet e a cultura digital trouxeram a possibilidade nunca antes experimentada de acesso a uma diversidade enorme de conteúdos, conexões e intercâmbios, e de difusão de opiniões, informações e cultura, viabilizando o acesso à informação, educação, cultura e o exercício de direito à comunicação.

A alocação de tecnologia da informação nos espaços de aprendizagem, em qualquer nível de cobertura espacial, é importante para contribuir efetivamente na prática educativa. Segundo o Comitê Gestor da Internet no Brasil (2011), em 2010, dentre os usuários de zona urbana, por exemplo, a maioria das atividades desenvolvidas na internet se direciona à comunicação, à busca de informação e aos serviços, ao lazer, à



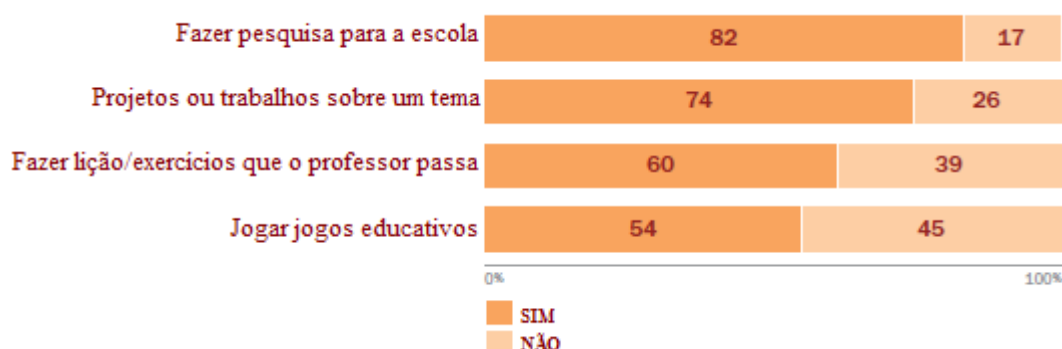
educação e aos serviços financeiros, percebidos pelos valores apresentados no Gráfico 16.



**Gráfico 16. Educação e outros tipos de atividades desenvolvidas na internet na área urbana (percentual sobre o total de usuários de internet) no Brasil.**

**Fonte: Comitê Gestor da internet no Brasil, 2011.**

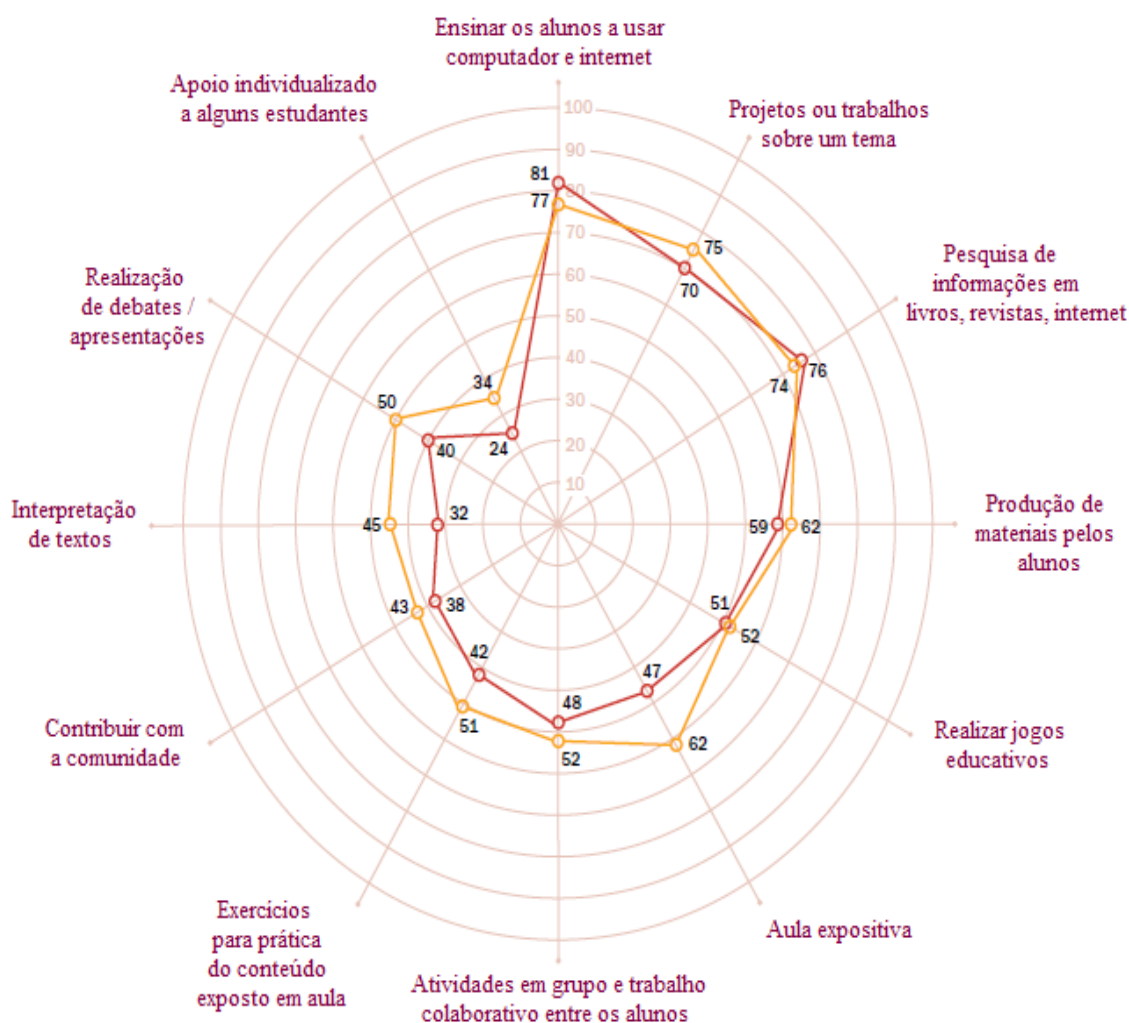
No Brasil, vários programas e ações governamentais fomentam o uso das TIC na educação e demonstram o empenho de se investirem recursos com esse destino; no entanto, ainda existe um desconhecimento dos resultados desse uso em relação à realização dos objetivos e também sobre o alcance das metas dos programas educacionais (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2012). O Gráfico 17 revela a importância da utilização da internet nas escolas públicas, que incrementa, por exemplo, o conteúdo exposto em sala de aula.



**Gráfico 17. Uso do computador e da internet nas atividades escolares no Brasil em 2011. (Percentual do total de alunos das escolas públicas).**

**Fonte: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012.**

Cabe destacar que, à medida que o aluno avança nas séries, percebe-se o aumento do uso de computador e da internet (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2012). A internet traz várias vantagens para o processo educativo, estabelecendo um ambiente motivador para o desenvolvimento de diferentes propostas pedagógicas, fazendo com que o aluno se torne mais ativo na trajetória ensino-aprendizagem, independentemente do local de disseminação do conhecimento. O Gráfico 18 aponta as atividades e os locais onde são desenvolvidas as atividades escolares.



**Gráfico 18. Local de realização x Uso do computador e da internet com os alunos (Percentual sobre o total de professores das escolas públicas que usam computador e internet nas atividades com alunos).**

**Fonte: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012.**

Ainda que o laboratório esteja mais bem equipado, os professores que utilizam essas tecnologias com alunos na sala de aula são os que mais usam TIC em suas atividades docentes. Esse dado reforça a importância da sala de aula para a integração efetiva das TIC no processo de ensino e aprendizagem (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2012). O resultado de 100% de abrangência no acesso à internet nas escolas municipais de Ribeirão Preto aponta não só que os alunos estão amparados com um ensino interativo, mas também que o processo ensino-aprendizagem se torna facilitado pela comunicação entre professor e aluno, relacionamento esse que sensibiliza e motiva ambos.

Lima (2012) afirma que, no contexto atual de grandes números, enormes distâncias e gigantescos desafios, parece indiscutível a potencial contribuição das tecnologias de informação e comunicação para as escolas públicas, que é democratizar o acesso de alunos e professores tanto a ferramentas quanto a:

- conteúdos educacionais de qualidade;
- inovar na linguagem e nas práticas de ensino, tornando a escola mais atraente à nova geração e mais relevante em sua formação;
- proporcionar a conectividade entre alunos, professores, escolas, redes de ensino e outras instituições, ampliando horizontes de aprendizagem e viabilizando a produção coletiva de conhecimento; e
- introduzir novas práticas de gestão e avaliação dos processos escolares.

#### 6.2.6. Utilização de Recursos

O tema Utilização de Recursos alcançou o grau de potencialmente sustentável, mesmo contendo indicadores bem críticos perante à sustentabilidade ambiental local. O indicador de Reciclagem desempenha papel importante na destinação dos resíduos, e deve ser adotado pelo governo municipal como uma ferramenta institucional estratégica no âmbito ambiental, social e econômico. A reciclagem é um mecanismo que favorece a viabilidade do reaproveitamento de energia e materiais, com o potencial de amenizar e diminuir os impactos negativos sobre o ecossistema e o ser humano. O processo de reciclagem requer uma estrutura específica, investimentos alicerçados por políticas

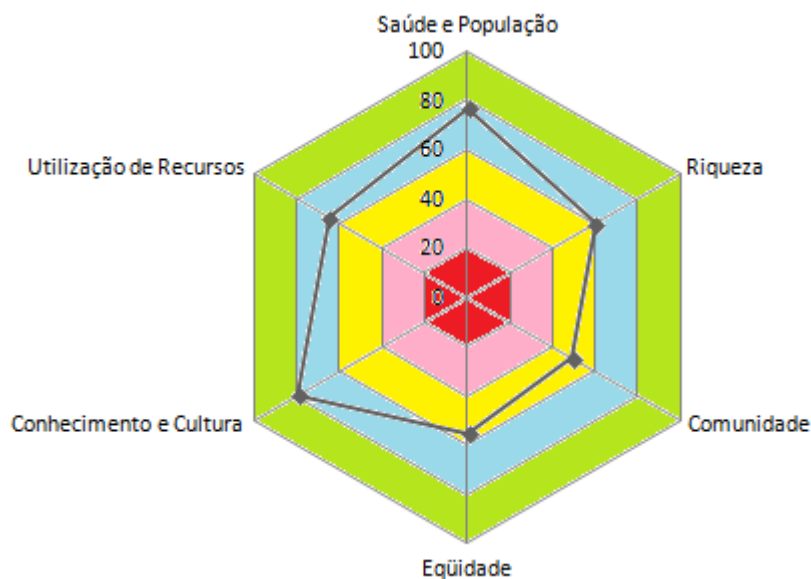
públicas bem definidas para que seja recuperado o investimento realizado e atingido o objetivo final. Podemos conceituar reciclagem como um processo que reutiliza material já formado como matéria-prima para outro processo produtivo, que deve ser incorporado ao Plano Diretor do município de forma efetiva, amparado por políticas públicas ambientais bem estruturadas e leis orgânicas que interajam com as necessidades locais. Dentro da cadeia de reciclagem, os recursos naturais e humanos interagem, gerando um modelo que integra saneamento ambiental e ganhos sociais significativos, como emprego e renda. Também é importante considerar que o aumento de lixo é um indicador de consumo, ou seja, quanto maior o consumo, maior será a geração de lixo. O aumento do consumo impacta em outras áreas do município, pois eleva o custo para manutenção e destinação dos resíduos, se apossando de recursos financeiros que poderiam ser empregados em outras áreas também deficitárias. Isso quer dizer que o consumo é parte integrante do processo de geração de resíduos, e deve ser entendido e observado nesse ciclo.

O valor encontrado do indicador Reciclagem para a cidade de Ribeirão Preto foi 0,66%, valor esse que representa a parcela dos resíduos que são direcionados para reciclagem. É um valor que está próximo ao valor de Coleta Seletiva (1%), e que está a quem do ideal. O estudo publicado por Kronemberger *et al.* (2008), a partir do BS, apontou um valor de 49,26% no indicador Reciclagem para o Brasil, classificado naquela pesquisa como intermediário. Isso ajuda a entender a falta de atenção do governo municipal perante a crescente geração de resíduos, pois é de caráter emergencial discutir e elaborar políticas públicas para encarar os problemas ambientais que essa carência de atenção proporciona. Com os melhores desempenhos no tema Utilização de Recursos, os indicadores Destinação Final Adequada no Lixo Coletado e Domicílios com Coleta de Lixo apontaram o grau de sustentável, com uma cobertura do serviço de 100%, evitando assim que o meio ambiente e a população apresentem implicações sanitárias e/ou ambientais.

A análise dos resultados obtidos no tema remete ao poder público e ao cidadão a necessidade de sempre estar em sintonia com novas propostas, alternativas e tecnologias para o tratamento e disposição dos resíduos nos municípios, com o propósito de melhorar as condições de operação e da qualidade de vida na localidade. A gestão dos resíduos sólidos, a partir de indicadores de qualidade sanitária e ambiental, se torna mais eficiente quando associada à promoção de ações sistemáticas e integradas, o que

auxilia a coordenação e continuidade das políticas públicas desenvolvidas ou já existentes no município.

Os graus de sustentabilidade dos temas que compõem o Subsistema Humano estão alocados no Gráfico 19, proporcionando a visualização do desempenho de cada tema isoladamente no subsistema.



**Gráfico 19. Desempenho dos temas no Subsistema Humano na Escala do BS.**

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Os episódios registrados no Subsistema Humano relatam que os temas alcançaram índices satisfatórios de Desenvolvimento Sustentável, mesmo com alguns indicadores críticos, que, observados isoladamente, necessitam de atenção, investimentos e equipamentos públicos para não romper as barreiras do equilíbrio ecológico do subsistema e dar suporte para o desenvolvimento social, sanitário, econômico e tecnológico do município.

### 6.3. Índice de Bem-Estar

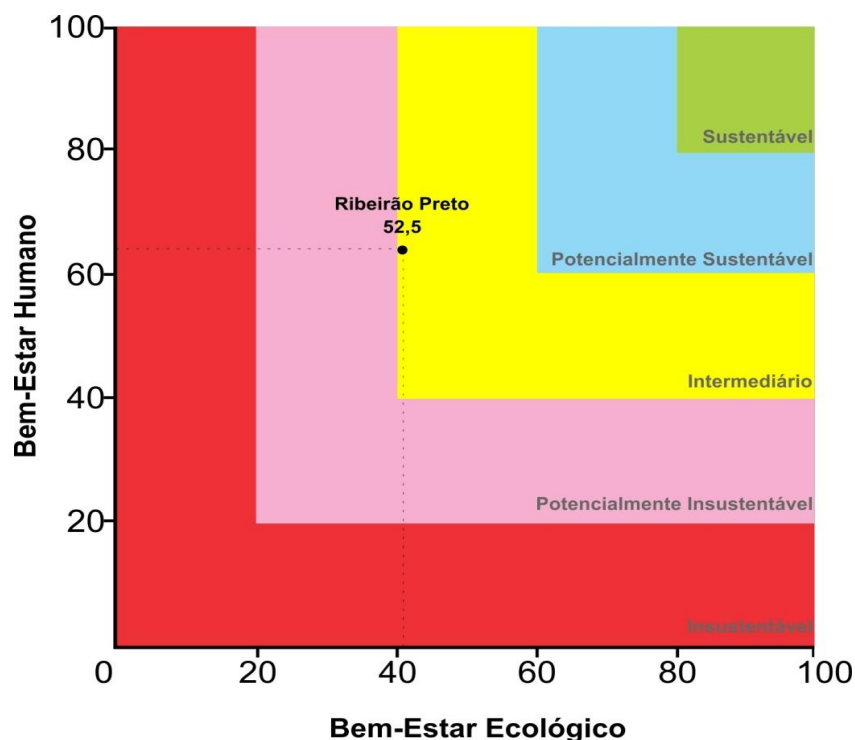
O agrupamento dos indicadores em seus respectivos temas geraram, no Subsistema Ecológico e Humano, quatro e seis índices temáticos, respectivamente. A partir dos índices gerados para cada subsistema, é obtido o Índice de Bem-Estar (*Wellbeing Index*) do sistema, que no caso de Ribeirão Preto, foi de 52,5, rotulado como intermediário. A Tabela 12 representa os valores dos Subsistemas Ecológico e Humano e do Sistema Ribeirão Preto – SP:

**Tabela 12. Índices de Bem-estar Ecológico e Humano, que resultam no Índice de Bem-estar de Ribeirão Preto e o Estado do Sistema em relação ao Desenvolvimento Sustentável.**

Índice do Subsistema Ecológico	Índice de Bem-estar do Sistema – Ribeirão Preto	Estado do Sistema em relação ao Desenvolvimento Sustentável
41	<b>52,5</b>	<b>Intermediário</b>
<b>Índice do Subsistema Humano</b>		
64		

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

O Índice de Bem-Estar do Sistema (WI) é a média aritmética dos índices encontrados para os Subsistemas, que ilustra graficamente o estado do sistema em relação ao Desenvolvimento Sustentável. Prescott-Allen (2001) define que, para fazer uma avaliação, em termos de sustentabilidade, deve-se levar em consideração a representação visual que o BS demonstra. Segundo o autor, o WI (*wellbeing index*) serve apenas para ranquear os sistemas considerados. O Gráfico 20 marca a posição de Ribeirão Preto no BS, com o valor do WI.



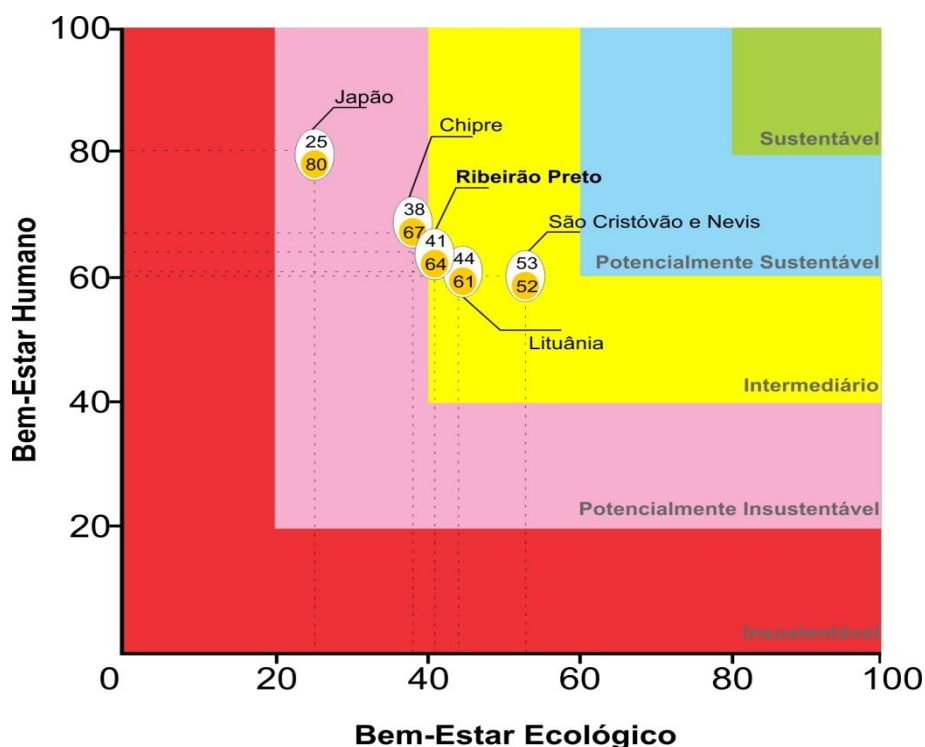
**Gráfico 20. Posição de Ribeirão Preto no Barômetro da Sustentabilidade.**

**Fonte: Elaborado pelo autor segundo Prescott-Allen, 2001.**

O Barômetro da Sustentabilidade mostrou que Ribeirão Preto está em um nível intermediário em relação ao DS, apresentando melhor desempenho no Subsistema Humano. Isso revela que o município apresenta uma preocupação maior com as questões socioeconômicas do que com as ambientais, não atendendo aos princípios do DS. As questões ambientais devem ser mais bem tratadas na localidade, a fim de iniciar uma conscientização da população, do corpo empresarial e industrial, para que haja uma interação com os problemas encontrados no município, e que soluções para eventuais problemas sejam buscadas em conjunto. Esse dinamismo promove a cooperação entre as partes interessadas, com informações compartilhadas para proporcionar o conhecimento de vulnerabilidades e potencialidades do município, com intuito de viabilizar o DS em escala local. Almeida *et al.* (1999) defende a adoção do planejamento participativo, discutindo aspectos estruturais como a democratização da tomada de decisão e a substituição da onipotência do técnico e da racionalidade técnica pela negociação entre o agente interventor e os segmentos sociais interessados. Para a cidade de Ribeirão Preto, o planejamento participativo pode ser mais bem debatido e proposto a partir do entendimento de que a cidade é uma resultante das forças sociais, econômicas e ambientais, acompanhado proximamente pelas perspectivas da gestão

ambiental. O governo municipal de Ribeirão Preto tem se esforçado para tornar público o andamento de determinados programas, audiências públicas, etc.; entretanto, de maneira geral, a presença da massa popular não tem sido observada. A partir do entendimento de que, no planejamento participativo, “[...] a coletividade deve dispor de mecanismos eficazes para influenciar a condução da máquina pública, ter acesso aos meios de comunicação e dispor de informações” (ALMEIDA *et al.*, 1999), os modais de publicidade e indução da participação popular precisam ser mais eficientes.

O Gráfico 21 apresenta países, analisados na obra *Wellbeing of Nations*, de Prescott-Allen (2001), que apresentaram o mesmo WI de Ribeirão Preto. Quando o WI é desmembrado, podemos perceber o HWI e o EWI, o que realmente nos dá uma visão mais ampla da análise feita e permite um melhor entendimento das questões sociais e ecológicas dos sistemas. É importante salientar que os indicadores da obra de Prescott-Allen são diferentes e decorrem de recortes temporais diferentes da presente pesquisa, não proporcionando uma comparação mais direta, mas respeitando sua alocação dentro dos subsistemas.



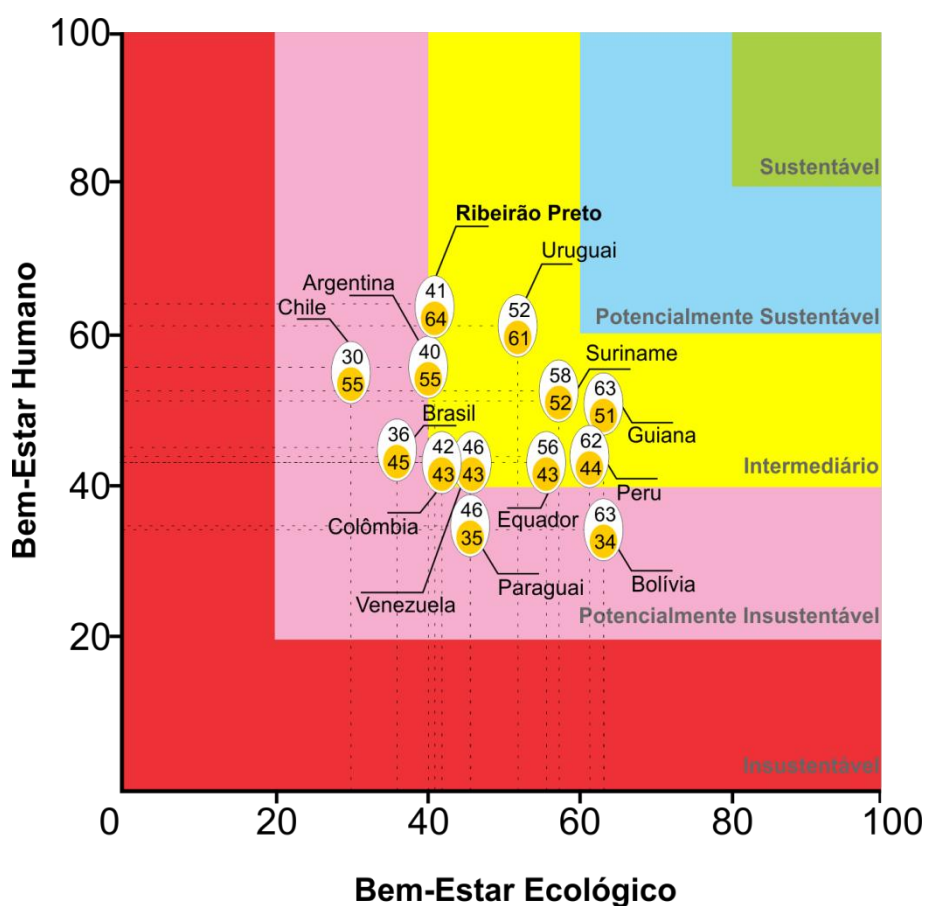
**Gráfico 21.** Países com o mesmo WI de Ribeirão Preto-SP, segundo a obra *Wellbeing of Nations*.

**Fonte:** Elaborado pelo autor segundo Prescott-Allen, 2001.



A exposição gráfica acima mostra que Ribeirão Preto se enquadra na terceira posição, considerando tanto o HWI quanto o EWI, dentre os sistemas selecionados da obra de Prescott-Allen. Com isso, podemos perceber a distância da sustentabilidade que cada sistema se encontra a partir dos subsistemas, ativando proposições analíticas das condições humanas e ecológicas.

Utilizando o modelo do BS, Prescott-Allen (2001) também analisou o grau de sustentabilidade de países da América do Sul. Dentre os países analisados, considerando Ribeirão Preto, o município ocuparia a quinta colocação de acordo com seu WI, ficando atrás de Guiana (57), Uruguai (56,5), Suriname (55) e Peru (53). Os piores valores da América do Sul ficaram com Brasil (40,5) e Paraguai (40,5). O Gráfico 22 demonstra os valores para os países analisados e para Ribeirão Preto, a partir figura da metáfora do ovo.

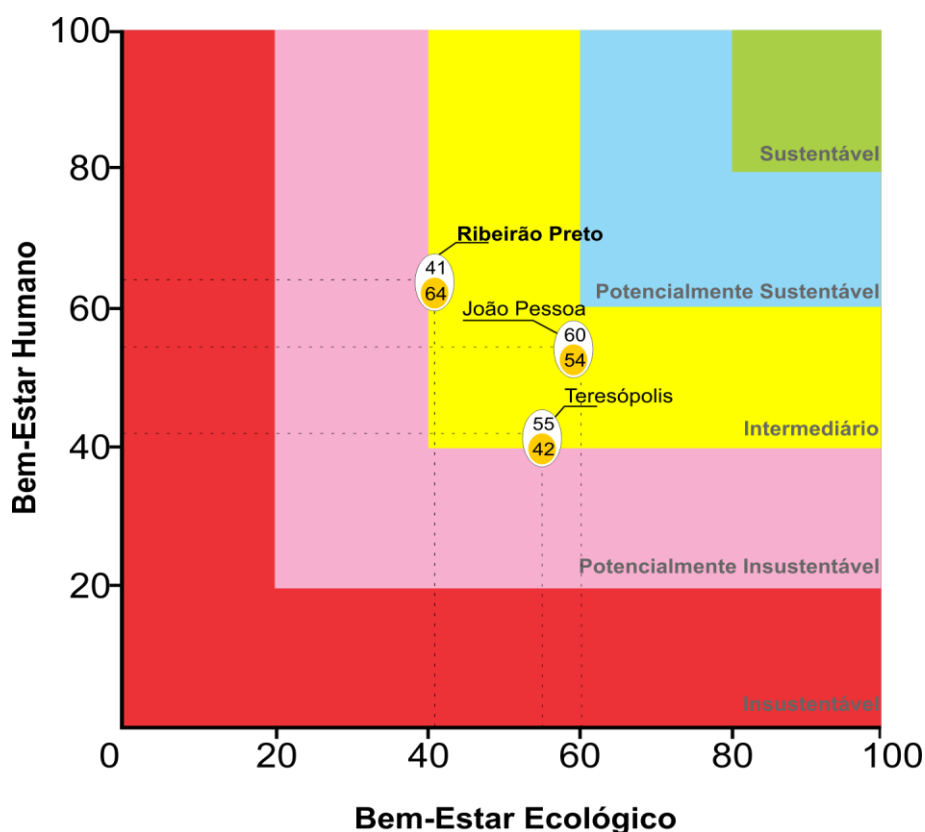


**Gráfico 22.** Grau de Sustentabilidade de Ribeirão Preto e dos países da América do Sul, segundo a obra *Wellbeing of Nations*.

**Fonte:** Elaborado pelo autor, segundo Prescott-Allen, 2001.

O ponto de intersecção dos valores do HWI e EWI dos sistemas da América do Sul, expostos no Gráfico 22, indica que 33,33% dos países estão classificados com o grau de potencialmente insustentável. Os 66,66% restantes foram classificados com o grau de intermediário. Esses dados dizem que nenhum dos países da América do Sul foi considerado insustentável, mas tampouco sustentável. Países como Argentina e Brasil estão quase que tangenciando o grau de potencialmente insustentável, o que revela a necessidade de melhores resultados nas dimensões humana e ecológica. Considerando as análises de Prescott-Allen (2001), o WI encontrado para a América do Sul foi de 48, com o HWI de 48,5 e EWI de 49,5.

Partindo para a escala local, duas pesquisas envolvendo o BS obtiveram o mesmo grau de sustentabilidade de Ribeirão Preto. Uma elaborada a partir da cidade de Teresópolis-RJ (SILVA, 2006) e outra de João Pessoa – PB (LUCENA; CAVALCANTE; CÂNDIDO, 2011). No Gráfico 23 pode ser observada a fotografia em relação à sustentabilidade de Ribeirão Preto e dos dois municípios já analisados.



**Gráfico 23. Desenvolvimento Sustentável na escala local: Ribeirão Preto – SP, Teresópolis – RJ e João Pessoa – PB.**

**Fonte:** Elaborado pelo autor, segundo Prescott-Allen, 2001.

Considerando os valores para os três municípios, Ribeirão Preto possui o melhor índice no Subsistema Humano (HWI) e o pior no Subsistema Ecológico. Em Teresópolis, o Subsistema tratado como Natureza (EWI), obteve o valor de 55 (SILVA, 2006). Dentre os indicadores componentes do Subsistema Natureza, o indicador inserido no tema Uso do solo e cobertura vegetal, denominado Área com cobertura vegetal (%), apresentou desempenho na Escala do BS de 63, o melhor do Subsistema. O Subsistema tratado como Comunidade (HWI) apresentou o resultado de 42 (SILVA, 2006). O indicador com melhor desempenho nesse subsistema, inserido no tema Habitação, foi o Percentual de domicílios com iluminação elétrica, que apontou o valor de 99,4 na Escala do BS.

Para a cidade de João Pessoa, o indicador com pior desempenho inserido no Subsistema Ecossistema (EWI) é componente da dimensão Recursos e tem o nome de Taxa de recuperação de resíduos recicláveis. Ele apresentou o grau de insustentável na Escala do BS, em um tema que é composto por mais dois indicadores. No Subsistema Humano (HWI), o indicador Doença do aparelho respiratório apresentou o resultado mais crítico, também apontando o grau de insustentável.

Para manutenção da vida humana e ecossistêmica devemos encarar o DS como uma realidade, e não como uma fábula ou utopia. A transgressão das regras ecológicas para alicerçar uma ideologia desenvolvimentista sem ramificações nos princípios da sustentabilidade faz com que desequilíbrios ambientais sejam cada vez mais constantes. Os impactos ou alterações no Bem-Estar Ecológico e Humano são transfronteiriços, e devem ser incorporados no planejamento urbano em várias escalas, para melhor fundamentar os mecanismos de articulação, gerando informações para se fazer uma análise comparativa no tempo e reavaliar as medidas adotadas no processo. Planos Diretores Regionais podem auxiliar no contexto de manter um nível de gestão mais eficiente, proporcionando a criação de um modelo de desenvolvimento que identifique o sistema de forma dinâmica, observando suas variáveis e interações com outras localidades. Com isso, ações preventivas e soluções integradas proporcionam salubridade não só para a localidade, como também para seu arredor.

Podemos dizer que, após um longo ciclo de antropocentrismo, gerador de uma realidade social e histórica, contraposta à realidade natural, a Humanidade está

adquirindo uma consciência renovada de espécie, na qual seria possível uma solidariedade intergeracional e mesmo interespecífica (ALMEIDA *et al.*, 1999).

Nesse trabalho, o Barômetro da Sustentabilidade se mostrou efetivo, já que se apresentou como uma ferramenta de avaliação cientificamente comprovada, com potencial poder de incorporação nos processos decisórios, permitindo realizar avaliações sistemáticas dos valores ambientais e humanos em escala local. Secundariamente, a pesquisa atendeu ao objetivo específico de aplicar o BS no município de Ribeirão Preto, considerando seus resultados e promovendo breves considerações sobre as análises feitas.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ferramenta de avaliação Barômetro da Sustentabilidade se mostrou efetiva em escala local, pois contribuiu para perceber a complexidade de um sistema, facilitando o entendimento dos fenômenos sociais e naturais dentro do recorte espacial, provendo o acompanhamento do Desenvolvimento Sustentável e auxiliando a tomada de decisão. O BS pode auxiliar o governo municipal no processo de gestão para diferentes dimensões de análise, pois ele reflete informações do Sistema, Subsistemas, Temas e Indicadores. O BS é parte componente do processo de gestão ambiental municipal, não podendo ser considerado de forma isolada. Cabe destacar que a utilização do BS como uma ferramenta que contribui sensivelmente para a sustentabilidade dos municípios, promove não só a reflexão sobre o real significado do Desenvolvimento Sustentável, como também a continuidade e manutenção da qualidade ambiental local, compatibilizando políticas públicas ambientais no âmbito municipal.

A elaboração das Escalas de Desempenho é uma etapa de extrema importância no BS, pois é nesse momento em que são estabelecidos os limites para cada grau de sustentabilidade, dividido em cinco faixas. Faz-se verdade que, nessa etapa, são encontradas dificuldades em compatibilizar valores e limites toleráveis pelas esferas envolvidas no processo de Desenvolvimento Sustentável, ou seja, a sincronicidade dos parâmetros considerados para a pesquisa do sistema escolhido.

Os indicadores que compõem o instrumento BS foram selecionados com o principal objetivo de atender às particularidades do recorte espacial, com coleta de dados de fontes confiáveis e disponíveis. As informações sintetizadas que a ferramenta de avaliação dispara servem de matéria-prima para um processo de transformação social, a fim de externar as necessidades do município e cravar na agenda política municipal a importância da compatibilidade da qualidade ambiental para a cidade e adjacências. É importante destacar que as informações devem ser criteriosas, para que se possa alcançar o conhecimento, pois informações dispersas não têm nenhuma contribuição lógica e efetiva. Conhecer os indicadores de sustentabilidade e entender que eles estão relacionados dentro do processo de Desenvolvimento Sustentável facilita o pensamento científico e técnico sobre suas reações fenomenológicas de causa e efeito e busca criar alternativas duráveis para o Bem-Estar Humano e Ecológico.

A interdisciplinaridade que o BS permitiu nessa pesquisa, gerou a percepção que conceitos, reflexões e experiências de várias disciplinas podem alocar sua atenção sobre um único objeto e expor diferentes olhares em torno do Desenvolvimento Sustentável. Esse intercâmbio de saberes otimiza a viabilidade da sustentabilidade em escala local, acrescentando melhores critérios relacionados à responsabilidade socioambiental perante o patrimônio natural coletivo.

A utilização da metodologia do BS acumulou, em todas as etapas da pesquisa, pontos fortes e pontos fracos.

Potencialidades:

- Avalia o progresso em relação ao Desenvolvimento Sustentável;
- Gera informações que são componentes do processo decisório;
- Proporciona facilidade de percepção na exposição gráfica;
- Possui flexibilidade na composição do grupo de indicadores;
- Possibilita reunir indicadores ambientais, sociais, econômicos e institucionais;
- Possibilita reunir indicadores e refletir índices nas esferas humana e ambiental; e
- Facilita a interpretação do usuário por meio da sua apresentação gráfica.

#### Fragilidades:

- Número limitado de indicadores para alimentar a pesquisa;
- Baixo nível ou inexistência de dados nos órgãos funcionais;
- Variáveis expressas em diferentes unidades de medidas ou apresentadas em diferentes séries temporais e com referência a diferentes unidades espaciais;
- Dificuldade na escolha de fontes para elaboração das escalas de desempenho;
- Subjetividade ao construir as escalas de desempenho; e
- Dados com baixo nível de confiabilidade.

Essa percepção traz à luz as principais dificuldades metodológicas dentro da ferramenta, e que a transposição dessas barreiras é um processo contínuo, mas de caráter emergencial. A integração de informações dos órgãos funcionais e a universalização dos dados são primordiais para a gestão pública.

A obtenção de dados secundários nas fontes primárias (secretarias municipais) é burocrática e dificulta o monitoramento periódico das condições de sustentabilidade municipal por pesquisadores, profissionais, gestores, entre outros.

Ao longo desta pesquisa conclui-se que o Desenvolvimento Sustentável não precisa de políticas públicas lenitivas, mas sim de um conjunto de diretrizes que, a partir de sua representação política, tenha como base instrumentos efetivos de representação da melhoria das condições de vida da população e do meio ambiente, como o BS, a fim de não tornar a sustentabilidade um processo enfadonho.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, R. L. *Map of São Paulo state*. 2006. Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SaoPaulo\\_MesoMicroMunicip.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SaoPaulo_MesoMicroMunicip.svg)>. Acesso em: 27 mai. 2013.
- ALMEIDA, J. R. de. *et al. Planejamento Ambiental: caminha para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio*. Rio de Janeiro: Thex Ed., 1999. 180 p.
- ANA- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. *Água na medida certa: a hidrometria no Brasil*. Brasília: ANA, 2012. 72 p.
- ANATEL - AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. Superintendência de Universalização. Gerência-Geral de Acompanhamento e Controle. Gerência de Controle das Obrigações. **Relatório Sobre a Universalização do Serviço de Telefonia Fixa no Estado de São Paulo**. Brasília: Anatel, 2008/2009. Disponível em: <[http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=231157&assuntoPublicacao=Relat%F3rio%20de%20Universaliza%E7%E3o%202008/2009%20\(S%E3o%20Paulo\)&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=231157.pdf](http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=231157&assuntoPublicacao=Relat%F3rio%20de%20Universaliza%E7%E3o%202008/2009%20(S%E3o%20Paulo)&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=231157.pdf)>. Acesso em: 09 out. 2012.
- ANDRADE, M. A. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1999. 151 p.
- ANTT – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Relatório Anual 2011**. Brasília: ANTT, 2012. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4880/Relatorios\\_Anuais.html#lista](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4880/Relatorios_Anuais.html#lista)>. Disponível em: 29 mar. 2013.
- ARARAQUARA. **Internet gratuita para todos**. Araraquara: Prefeitura Municipal, 2013. Disponível em: <<http://www.araraquara.sp.gov.br/ipt/Pagina/Default.aspx?IDPagina=1>>. Acesso em: 03 abr. 2013.
- AZAR, C.; HOLMBERG, J.; LINDGREN, K. *Social-ecological indicators for sustainability*. **Ecological Economics**, v. 18, 1996. p. 89-112.
- AZEVEDO, D. B. de; RABAT, M. N. (Org.). **Palavra de mulher: oito décadas do direito de voto – 2. Ed.** Brasília: Câmara dos Deputados, 2012. 355 p.
- BARROS, R. A.; AMORIM, B. P.; CÂNDIDO, G. A. Análise da Sustentabilidade Municipal: Uma aplicação do *Barometer of Sustainability* em Campina Grande – PB. **Engema – XI Encontro Nacional e I Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, São Paulo, 2009. 15 p.

BELLEN, H. M. van. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 256 p.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 176 p.

BOSSSEL, H. *Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group*. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development, 1999. 124 p.

BRAGA, T. M. *et al.* Índices de Sustentabilidade Municipal: o desafio de mensurar. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, 2004. p. 11-33.

BRAGA, T. M. Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes em duas regiões metropolitanas brasileiras. **Revista Eure**, Santiago de Chile, v. 32, n. 96, 2006. p. 47-71.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. **Avaliação de políticas e programas do MDS: resultados: Bolsa Família e Assistência Social**. Brasília: MDS; SAGI, 2007. 412 p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Bolsa Família**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/bolsafamilia>>. Acesso em: 01 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. Decreto federal nº 50.877, de 29 de junho de 1961. **Diário Oficial da União** – Seção 1 – 29/06/1961, p. 5903, Brasília, 1961. Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-50877-29-junho-1961-390520-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 22 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. Decreto Federal nº 399, de 30 de abril de 1938. **Diário Oficial da União** - Seção 1 - 7/5/1938, Página 8600 (Publicação Original), p. 8600, Rio de Janeiro, 1938. Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-399-30-abril-1938-348733-norma-pe.html>>. Acesso em: 25 mar. 2013.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 25 mar. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim 1/2012 – Mortalidade Materna no Brasil**. Brasília, 2012. Disponível em:< [http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/index.cfm?portal=pagina.visualizarTexto&codConteudo=6403&codModuloArea=783&chamada=boletim-1/2012-\\_-mortalidade-materna-no-%20%20brasil](http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/index.cfm?portal=pagina.visualizarTexto&codConteudo=6403&codModuloArea=783&chamada=boletim-1/2012-_-mortalidade-materna-no-%20%20brasil)>. Acesso em: 25 mar. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Pré-natal garante uma gestação mais tranquila**. Brasília, 2012. Disponível em: <



[http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/8161/162/pre\\_natal-garante-uma-gestacao-mais-tranquila.html](http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/8161/162/pre_natal-garante-uma-gestacao-mais-tranquila.html)>. Acesso em: 20 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. SAS/DAPES. Coordenação Geral da saúde Mental, Álcool e Outras Drogas. **Saúde Mental em Dados – 10**, ano VII, n. 10. Informativo eletrônico. Brasília, 2012. 28 p. Disponível em: < [www.saude.gov.br/bvs/saudemental](http://www.saude.gov.br/bvs/saudemental)>. Acesso em: 20 out. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. **Mortalidade por acidentes de transporte terrestre no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 80p.

\_\_\_\_\_. Ministério dos Transportes. **Política Ambiental**. Brasília: Ministério dos Transportes, 2013. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/conteudo/44734>>. Acesso em 29 mar. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Renda e Cidadania. **Relatório de Gestão do Exercício de 2011**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2012. 238 p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Documento de Contribuição Brasileira à Conferência Rio+20**. Brasília: MMA, 2011. Disponível em:<[http://www.mma.gov.br/estruturas/182/\\_arquivos/rio20\\_propostabr\\_182.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/rio20_propostabr_182.pdf)>. Acesso em 10 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA n. 03/90**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília: MMA, 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>>. Acesso em: 22 nov. 2012.

BRUSCHINI, C. O Trabalho da mulher brasileira nas décadas recentes. **Revista Estudos Feministas**. Florianópolis, v. esp., 1994. p. 179-199.

BRÜSEKE, F. J. O problema do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, C. (Org.). **Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1995. p. 29.

CAMARGO, J. M.; REIS, M. C. Desemprego: O custo da desinformação. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, v.59, n.3, 2005. p. 381-425.

CANÇADO, J. E. D. *et al.* Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. Brasília, v. 32, 2006. p. 5-11.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. Tradução MARTINS, C. S. São Paulo: Gaia, 2010. 327 p.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Aquífero Guarani**. São Paulo: Cetesb, 2012. Disponível em:

<<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/qualidade-da-agua-subterranea/63-guarani>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

\_\_\_\_\_. **Emissões veiculares no Estado de São Paulo 2011**. São Paulo: Cetesb, 2012. 69 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/ar/emissoes/relatorio-emissoes-veiculares-2011.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. **Índices de Qualidades das Águas**. São Paulo: Cetesb, 2012. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%A1guas-superficiais/108-%C3%ADndices-de-qualidade-das-%C3%A1guas>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. **Inventário estadual de resíduos domiciliares 2011**. São Paulo: Cetesb, 2012. 218 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes-e-relatorios/1-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

\_\_\_\_\_. **Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo 2011**. São Paulo: Cetesb, 2012. 356 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em: 28 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. **Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2011**. São Paulo: Cetesb, 2012. 120 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/ar/relatorios/Relatorio-Ar-2011.zip>>. Acesso em 18 out. 2012.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2011**. BARBOSA, A. F.; tradução SEXTON, K. B. (org.). – Bilíngue. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012. 608 p.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2011**. BARBOSA, A. F.; tradução SEXTON, K. B. (org.). – Bilíngue. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012. 400 p.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2010**. BARBOSA, A. F.; tradução SEXTON, K. B. (org.). – Bilíngue. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2011. 584 p.

CHIBNIK, M. *Anthropology, Economics, and Choice*. Texas: University of Texas Press, 2011. 216 p.

CIRIBELLI, M. C. **Como elaborar uma dissertação de mestrado através da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2003. 222 p.

COLBORN, T.; DUMANOSKI, D.; MYERS, J. P. **O futuro roubado**. Tradução BUCHWEITZ, C. Porto Alegre: L&PM, 1997. 354 p.

DAERP – DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE RIBEIRÃO PRETO. **Água**. Ribeirão Preto: Daerp, 2012. Disponível em: < <http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/daerp/i04agua.php>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. **Esgoto**. Ribeirão Preto: Daerp, 2012. Disponível em: <http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/daerp/i04esgoto.php> >. Acesso em: 10 nov. 2012.

DAHL, A. L. *The Big Picture: Comprehensive Approaches – Introduction - Chapter 2*. In: MOLDAN, B.; BILLHARZ, S.; MATRAVERS, R. (Ed.). **Sustainability Indicators: A Report on the Project on Indicators of Sustainable Development**. Scientific Committee on Problems of the Environment - SCOPE 58. Chichester: John Wiley & Sons, 1997. Disponível em: < <http://www.scopenvironment.org/downloadpubs/scope58/ch02-introd.html>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

DAHL, A. L. *Achievements and gaps in indicators of sustainability*. **Ecological Indicators**, v. 17, 2012. p. 14-19.

DANTAS, A. A. A. **Poluição do ar**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005. 25 p.

DATASUS – DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. **Informações de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Disponível: < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/desemprsp.def>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. São Paulo: Signus Editora, 2000. 164 p.

DIEESE – DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Salário Mínimo necessário**. 2011. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/rel/rac/salminMenu09-05.xml#2002>>. Acesso em: 01 nov. 2012.

ECHEVERRI, R.; RIBERO, M. P. **Ruralidade, Territorialidade e Desenvolvimento Sustentável**. Tradução de Dalton Guimarães. Brasília: IICA, 2005. 196 p.

EIU – *ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT*. **Best country to be born in 2013 announced**. 2012. Disponível em: < <http://www.eiumedial.com/index.php/latest-press-releases/item/851-best-country-to-be-born-in-2013-announced>>. Acesso em 25 nov. 2012.

EUROPEAN COMMISSION. **Unemployment rate**. 2013. Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&language=en&pcode=teilm020&tableSelection=1&plugin=1>>. Acesso em 27 mar. 2013.

FIEP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO PARANÁ et al. **Portal Objetivos do Milênio**. 2012. Disponível em: < <http://www.portalodm.com.br/relatorios/sp/ribeirao-preto>>. Acesso em: 25 nov. 2012.

FILHO, D. F. S. **Estabelecimento de áreas prioritárias para a arborização por meio de sensoriamento remoto e geotecnologias para o Município de Ribeirão Preto, SP**. Piracicaba: Departamento de Ciências Florestais/USP, 2012. 36 p. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/smambiente/p-diretor/i22indice.php>>. Acesso em: 29 nov. 2012.

FOLHES, M. T.; VIANA, M. L.; MAYORGA-MERA. Índice de Bem-Estar econômico sustentável para o Ceará. In: VEIGA, J. E. da. (Org.). **Economia socioambiental**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009. p. 263 – 291.

FONTES, R. J. C. Resenha de Primavera Silenciosa. **Revista UniABC**, Santo André, v.2, n.1, 2011. p. 136 – 140.

FRONDIZI, C. A. **Monitoramento da qualidade do ar: teoria e prática**. Rio de Janeiro: E-papers, 2008. 276 p.

GALLO, Z. **Ethos, a grande morada humana: economia, ecologia e ética**. Itu: Ottoni Editora, 2007. 130 p.

GASTALDINI, M. C. C.; MENDONÇA, A.S.F. Conceitos para a avaliação da qualidade da água. In: PAIVA, J.B.D.; PAIVA, E.M.C.D. **Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas**. Porto Alegre: ABRH, 2001. p. 428-451.

GILBERT, A. *Criteria for Sustainability in the development of indicators for sustainable development*. **Chemosphere**, v. 33, n.9, 1996. p. 1739-1748.

GOULART, M. D. C.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade da água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, ano 2, nº 1, 2003. p. 153-164.

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios**. São Paulo: Loyola, 2004. 295 p.

GUIJT, I. M. *et al.* **IUCN resource kit for sustainable assessment: Parte A – Overview** (x, 83 p.), **Parte B – Facilitators Materials** (viii, 172 p.), **Parte C - Slides for Facilitators** (vi, 92 p.) : *IUCN Monitoring and Evaluation Initiative*, Gland, Switzerland, 2001.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Relatório de Qualidade do Meio Ambiente – escopo do RQMA Brasil 2011**. Diretoria de Qualidade Ambiental – Brasília: Ibama, 2011. 42 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@. Censo Demográfico: Domicílios – Amostra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível

em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=354340>>. Acesso em: 02 ago. 2012.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2012.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: síntese de indicadores 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 282 p.

\_\_\_\_\_. **Produto Interno Bruto dos municípios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. 55 p.

\_\_\_\_\_. **Produto Interno dos Municípios 2010**. Rio de Janeiro; IBGE, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2010/default\\_pdf.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2010/default_pdf.shtm)>. Acesso em 27 mar. 2013.

IF – INSTITUTO FLORESTAL. **Vegetação da Estação Ecológica de Ribeirão Preto: Caracterização e subsídios ao Plano de Manejo**. IF – **Série Registros**, São Paulo, n.45, 2011. p. 1-47

IISD – INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. *Consultative Group on Sustainable Development Indicators*. Winnipeg: IISD, 2007. Disponível em: <<http://www.iisd.org/cgsdi/history.asp>>. Acesso em 15 ago. 2012.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sistema de consultas do IDEB**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em: 29 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Série Documental – Texto para Discussão n. 26**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://inep.gov.br>>. Acesso em: 29 nov. 2012.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Indicadores Econômicos**. Curitiba, 2012. Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/pdf/pme/taxa\\_atividade\\_pme.pdf](http://www.ipardes.gov.br/pdf/pme/taxa_atividade_pme.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2012.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. **Caracterização da vegetação natural em Ribeirão Preto, SP – Bases para conservação**. 2003. 221 p. Tese de Doutorado em Ciências, área Biologia Comparada – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2003.

KRONEMBERGER, D. M. P. **A Viabilidade do Desenvolvimento Sustentável na Escala Local: o caso da Bacia do Jurumirim (Andras dos Reis, RJ)**. 2003. 274 p.

Tese de Doutorado em Geociências – Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, 2003.

KRONEMBERGER, D. M. P. *et al.* Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Uma análise a partir da aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, 2008. p. 25-50.

KRONEMBERGER, D. M. P.; CARVALHO, C. N. de; CLEVELÁRIO JUNIOR, J. Indicadores de Sustentabilidade em Pequenas Bacias Hidrográficas: uma aplicação do “Barômetro da Sustentabilidade” à Bacia do Jurumirim (Angra dos Reis, RJ). **Revista Geochimica Brasiliensis**, São Paulo, v. 18, n. 2, 2004. p. 86-92.

LEMOS, P. R. Políticas Públicas, Meio Ambiente e Gestão Participativa. In: PÁDUA, E. M. M.; JUNIOR, H. M. (Org.). **Ciências Sociais, complexidade e meio ambiente: Interfaces e desafios**. Campinas: Papyrus, 2008. p. 137-159.

LIMA, A. L. D. TIC na educação no Brasil: O acesso vem avançando. E a aprendizagem? In: BARBOSA, A. F.; tradução SEXTON, K. B. (org.). – **Bilíngue Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2011**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012. p. 27-33.

LUCENA, A. D., CAVALCANTE, J. N.; CÂNDIDO, G. A. Sustentabilidade do Município de João Pessoa: uma aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 7, n. 1, 2011. p. 19-49.

MEADOWS, D. **Indicators and Information Systems for Sustainable Development. A Report to the Balaton Group**. Hartland Four Corners: The Sustainability Institute, 1998. 78 p.

MERCADO, L. P. L. **Vivências com aprendizagem na internet**. Maceió: EDUFAL, 2005. 176 p.

MOLDAN, B.; JANOUŠKOVÁ, S.; HÁK, T. *How to understand and measure environmental sustainability: indicators and targets*. **Ecological Indicators**, v. 17, 2012. p. 4-13.

MOLINA, A. C. *et al.* Situação vacinal infantil e características individuais e familiares do interior de São Paulo. **Revista Acta Sci. Health Sci.**, Maringá, v.29, n.2, 2007. p. 99-106.

MONTEIRO, C. A. *et al.* Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n.1, 2009. p. 35-43.

MUELLER, C. C. **As estatísticas e o Meio Ambiente**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 1991. 40 p.

PÁDUA, E. M. M. Complexidade e Meio Ambiente: Um estudo sobre a contribuição de Edgard Morin. In: PÁDUA, E. M. M.; JUNIOR, H. M. (Org.). **Ciências Sociais**,

**complexidade e meio ambiente: Interfaces e desafios.** Campinas: Papirus, 2008. p. 15-46.

PEÇANHA, M. P. *et al.* Saúde Meio Ambiente. In: ROSA, A. H.; FRACETO, L. F.; MOSCHINI-CARLOS, V. **Meio ambiente e sustentabilidade.** Porto Alegre: Bookman, 2012. p. 155-176.

PHILIPPI JR, A.; BRUNA, G. C. Política e Gestão Ambiental. In: PHILIPPI JR, A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. (Ed.). **Curso de gestão ambiental.** Barueri: Manole, 2004. 1045 p.

PINTÉR, L.; HARDI, P.; BARTELMUS, P. *Indicators of Sustainable Development: Proposals for a Way Forward – Discussion Paper Prepared under a Consulting Agreement on behalf of the UN Division for Sustainable Development.* New York: International Institute for Sustainable Development, 2005. 35 p.

PORTAL ODM – OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO. Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. FIEP; SESI; UNICEF; PNUD Brasil (Coord.). **Relatórios Dinâmicos: indicadores municipais,** 2012. Disponível em: <<http://www.portalodm.com.br/relatorios/sp/ribeirao-preto>>. Acesso em: 01 nov. 2012.

PRESCOTT-ALLEN, R. *The wellbeing of nations: a country-by-country index of quality of life and the environment.* Washington: Island Press, 2001. 342 p.

RAMETSTEINER, E.; PÜLZL, H.; ALKAN-OLSSON, J.; FREDERIKSEN, P. *Sustainability indicator development – Science or political negotiation?* **Ecological Indicators.** v. 11, 2011. p. 61-70.

RATTNER, H. Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Revista São Paulo em Perspectiva,** São Paulo, v. 6, n.1-2, 1992. p. 30-33.

REIS, J. T. dos. **Resumo do Direito Ambiental.** Niterói: Impetus, 2008. 276 p.

RIBEIRÃO PRETO. Anexo III Indicadores da Saúde. In: **Relatório de Gestão 2011.** Ribeirão Preto: Secretaria Municipal da Saúde, 2011. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/ssaude/vigilancia/planeja/i16relatorio11.php>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

\_\_\_\_\_. Câmara Municipal. **A Câmara – composição parlamentar.** Ribeirão Preto: Câmara Municipal, 2012. Disponível em: <<http://www.camararibeiraopreto.sp.gov.br/composicao.php>>. Acesso em: 01 jul. 2012.

\_\_\_\_\_. **Prefeita participa da abertura da Agrishow, que comemora sua 20ª edição.** Ribeirão Preto: Coordenadoria de Comunicação Social, 2011. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/ccs/i33principal.php>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. **Estudos técnicos referentes aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Ribeirão Preto – SP.** Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal, 2011. 54 p.

\_\_\_\_\_. **Histórico de Ribeirão Preto: Uma região em pleno desenvolvimento.** Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal, 2012. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/crp/i71regiao.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

\_\_\_\_\_. **Parque Municipal Morro do São Bento.** Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal, 2012. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/turismo/parque/i71hnatural.php#>>. Acesso em 01 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal, 2012. 350 p.

\_\_\_\_\_. **Ribeirão Digital.** Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal/CODERP, 2012. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/cidadao/i99rdigital.php>>. Acesso em 02 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal da Educação. **Acesso à internet pela rede municipal de ensino** [ Mensagem pessoal ]. Mensagem recebida por: <[cef@educacao.pmrp.com.br](mailto:cef@educacao.pmrp.com.br)> em 14 dez. 2012.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Infraestrutura. **Divisão de Limpeza Pública,** 2012 [ Mensagem pessoal ]. Mensagem recebida por: <[dlp@limpezaurbana.pmrp.com.br](mailto:dlp@limpezaurbana.pmrp.com.br)> em 18 jul. 2012.

ROMEIRO, A. R. **Desenvolvimento Sustentável e mudança institucional: notas preliminares.** Texto para discussão, IE/UNICAMP, Campinas, n. 68, 1999. 26 p.

SANDRONI, P. **Novíssimo dicionário de Economia.** São Paulo: Editora Best Seller, 2003. 647 p.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SÃO PAULO. **Inventário florestal da vegetação nativa do Estado de São Paulo: período 2008-2009.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/imagindex/mapainventario.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2012.

\_\_\_\_\_. **Painel da Qualidade Ambiental 2011.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Planejamento Ambiental, 2011. 132 p.

\_\_\_\_\_. **Política Ambiental Paulista 2007-2010: Relatório de cumprimento de metas e resultados.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2010. 112 p.



\_\_\_\_\_. **ZEE – Zoneamento ecológico-econômico: base para o desenvolvimento sustentável do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2012. 224 p.

SEADE - FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS; DIEESE - DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. A inserção da mulher no mercado de trabalho: A inserção das mulheres nos mercados de trabalho metropolitanos e a desigualdade nos rendimentos. In: **PED – Sistema de Emprego e Desemprego.** São Paulo: TEM/FAT, 2013. 12 p.

\_\_\_\_\_. A inserção da mulher no mercado de trabalho da Região Metropolitana de São Paulo: O trabalho das mulheres na Região Metropolitana de São Paulo em 2013: Mudanças e Permanências. In: **PED – Sistema de Emprego e Desemprego.** São Paulo: TEM/FAT, 2013. 11 p.

\_\_\_\_\_. Inserção das mulheres com escolaridade superior no mercado de trabalho. In: **Mulher e Trabalho**, n.22, 2011. 36 p.

SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informações dos municípios paulistas.** São Paulo: Secretaria Estadual de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=tabela>>. Acesso em 20 fev. 2013.

\_\_\_\_\_. **Informações dos municípios paulistas.** São Paulo: Secretaria Estadual de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=tabela>>. Acesso em 12 out. 2012.

\_\_\_\_\_. **Informações dos municípios paulistas.** São Paulo: Secretaria Estadual de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=tabela>>. Acesso em 12 out. 2013.

\_\_\_\_\_. **Informações dos municípios paulistas.** São Paulo: Secretaria Estadual de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=tabela>>. Acesso em 20 out. 2013.

SEGURIDAD, JUSTICIA Y PAZ – CONSEJO CIUDADANO PARA LA SEGURIDAD PUBLICA Y JUSTICIA PENAL. **Ranking de las 50 ciudades más violentas del mundo em 2011.** México, 2011. Disponível em: <<http://www.seguridadjusticiaypaz.org.mx/sala-de-prensa/541-san-pedro-sula-la-ciudad-mas-violenta-del-mundo-juarez-la-segunda>>. Acesso em: 01 jul. 2012.

SHEN, L. et al. *The application of urban sustainability indicators – A comparison between various practices.* **Habitat Internacional**, v. 35, 2011. p. 17-29.

SHIELDS, D. J.; ŠOLAR, S. V.; MARTIN, W. E. *The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability*. **Ecological Indicators**, v. 2, 2002. p. 149-160.

SIENA, O. Método para avaliar Desenvolvimento Sustentável: técnicas para escolha e ponderação de aspectos e dimensões. **Revista Produção**, São Paulo, v. 18, n. 2, 2008. p. 359-374.

SILVA, E. A. **Diagnóstico do Município de Teresópolis (RJ) na Perspectiva do Barômetro da Sustentabilidade**. Monografia de Especialização em Análise Ambiental e Gestão do Território – Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006. 79 p.

SILVA, F. M. da; MOREIRA DA SILVA, T. A. F. **Utilização racional de combustíveis fósseis e alternativos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005. 105 p.

SOARES, F. V. *et al.* Programas de transferência de renda no Brasil: impactos sobre a desigualdade. **Texto para discussão n. 1228**. Brasília: IPEA, 2006. 43 p.

SOW, M. M. A participação feminina na Construção de um parlamento democrático. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação Centro de Formação, Treinamento e Aperfeiçoamento da Câmara dos Deputados E-Legis**, n.5, 2010. p.79-84.

TANGUAY, G. A. *et al.* *Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators*. **Ecological Indicators**, v. 10, 2010. p. 407-418.

UNU /IDHPD – UNITED NATIONS UNIVERSITY / INTERNATIONAL HUMAN DIMENSIONS PROGRAMME ON GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE; UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Inclusive wealth Report 2012: Measuring progress toward sustainability**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012, 336 p. Disponível em: < <http://cl.ly/2k0k300R1W0A422j0U1i>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

USP RECICLA. Superintendência de Gestão Ambiental da Universidade de São Paulo. **Reciclagem**, 2012 [ Mensagem pessoal ]. Mensagem recebida por: <[recicla.rp@usp.br](mailto:recicla.rp@usp.br)> em 14 dez. 2012.

VALENTIN, A.; SPANGENBERG, J. H. *A guide to community sustainability indicators*. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 20, 2000. p. 381-392.

VEIGA, J. E. da. **Meio Ambiente & Desenvolvimento**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006. 180 p.

VIEIRA, N. R. **Poluição do ar: indicadores ambientais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2009. 220 p.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. E. *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*. Gabriola Island: New Society Publishers, 1996. 160 p.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION *et al.* *Trend in maternal mortality: 1990 to 2010*. Switzerland: WHO, 2012. 59 p.

WORLD BANK. *Goal 4: Reduce Child Mortability by 2015. Millennium Development Goals*. 2012. Disponível em: < [http://www.worldbank.org/mdgs/child\\_mortality.html](http://www.worldbank.org/mdgs/child_mortality.html)>. Acesso em: 05 out. 2012.

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Global Gender Gap Report 2012*. Cologny/Geneva: WEF, 2012. 371 p.

WWF – WORLD WILDLIFE FUND. *A Pegada Ecológica de São Paulo – Estado e Capital e a família de pegadas*. Brasília: WWF, 2012. 114 p.

YUAN, W. *et al.* *Development of Sustainability indicators by communities in China: a case study of Chongming County, Shanghai*. *Journal of Environmental Management*, v. 68, 2003. p. 253-261.

## ANEXO 1 – LEGISLAÇÃO FEDERAL E DO ESTADO DE SÃO PAULO EM RELAÇÃO À QUALIDADE DO AR.

<b>Legislação Federal</b>
- Lei Nº 6.938/1981 e seu decreto regulamentador Nº 88.821/1983: define as regras gerais para políticas ambientais, para o sistema de licenciamento e cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que tem a responsabilidade de estabelecer padrões e métodos ambientais.
- Portaria Nº 231/1976 - Ministério do Interior estabelece os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar para material particulado, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e oxidantes. Os padrões de emissão serão propostos pelos Estados.
- Portaria Nº 100/1980 - Ministério do Interior: estabelece os limites de emissão para fumaça preta para veículos movidos a diesel. O limite de emissão a altitudes acima de 500m , o Ringelmann Nº 3 (60%). Abaixo de 500 m e para frotas com circulação restrita à área urbana em qualquer altitude, o limite é o Ringelmann Nº 2 (40%).
- Resolução Nº 507/1976 - Ministério da Justiça: estabelece os limites de emissão do cárter para os novos veículos a gasolina.
- Resolução CONAMA Nº 018/86, de 06.05.86, que estabelece os limites máximos de emissão para motores e veículos novos, bem como as regras e exigências para o licenciamento para fabricação de uma configuração de veículo ou motor e para a verificação da conformidade da produção.
- Resolução CONAMA Nº 01/93, de 11.02.93, que estabelece para veículos automotores nacionais e importados, exceto motocicletas, motonetas, triciclos, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, nacionais e importados, limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição parado.
- Resolução CONAMA Nº 02/93, de 11.02.93, que estabelece para motocicletas, motonetas, triciclos, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, nacionais e importados, limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição parado.
- Resolução CONAMA Nº 003/90 de 28/06/90, na qual o IBAMA estabelece os padrões primários e secundários de qualidade do ar e ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar.
- Resolução CONAMA Nº 008/90 de 06/12/90, que estabelece limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa em fontes novas fixas com potências nominais até 70 MW e superiores.
- Portaria IBAMA Nº 1937/90, que disciplina o controle de emissão para veículos importados.
- Lei Federal Nº 8723 de out/93, que estabelece os critérios básicos, prazos e limites de emissão para veículos novos e convertidos, define o percentual de álcool na gasolina e incentiva o planejamento dos transportes como meio de controle ambiental.
- Resolução CONAMA Nº 03/89, que estabelece os métodos de medição e os limites de emissão de aldeídos para veículos leves novos a álcool.
- Resolução CONAMA Nº 04/89, que estabelece metas para o desenvolvimento do método de medição da emissão de álcool em veículos.
- Resolução CONAMA Nº 06/93, que estabelece a obrigatoriedade dos fabricantes e importadores de veículos disporem de procedimentos e infra-estrutura para a divulgação sistemática das especificações de regulagem e manutenção dos motores e sistemas de controle de poluição.
- Resolução CONAMA Nº 07/93, que estabelece os padrões de emissão e procedimentos de inspeção para veículos em uso, bem como os critérios para a implantação dos Programas de I/M. <u>Status: Revogada pela Resolução nº 418.</u>
- Resolução CONAMA Nº 08/93, que estabelece novos prazos e limites de emissão para veículos novos (pesados em geral, leves a diesel e importados), bem como recomenda as especificações do óleo diesel comercial necessárias ao controle ambiental.

## Continuação.

Resolução CONAMA Nº 16/93, que regulamenta a Lei Nº 8723, ratificando as exigências das Resoluções CONAMA emitidas anteriormente sobre o assunto.
- Resolução CONAMA Nº 15/94, de 29.09.94, que vincula a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção para Veículos Automotores em Uso -I/M - à elaboração, pelo órgão ambiental estadual, de Plano de Controle da Poluição por Veículos em Uso – PCPV.
- Resolução CONAMA Nº 14/95, que atualiza o PROCONVE com relação à durabilidade de manutenção das emissões.
- Resolução CONAMA Nº 15/95, que atualiza o PROCONVE com relação à veículos leves de passageiros e leves comerciais.
- Resolução CONAMA Nº 16/95, que regulamenta a fumaça emitida em regime de aceleração livre para veículos a diesel.
- Resolução CONAMA Nº 17/95, de 13.12.95, que ratifica os limites máximos de emissão de ruído por veículos automotores e o cronograma para seu atendimento previsto na Resolução CONAMA nº 008/93 (art. 20), que complementa a Resolução nº 018/86, que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados.
- Resolução Nº 18/95, que dispõe sobre os programas de Inspeção e Manutenção de veículos automotores. <u>Status: Revogada pela Resolução nº 418.</u>
- Resolução CONAMA Nº 20/96, de 24.10.96, que define os itens de ação indesejável, referente a emissão de ruído e poluentes atmosféricos. <u>Status: Revogada.</u>
- Portaria IBAMA Nº 086/96, que regulamenta os procedimentos para a importação de veículos automotores e motocicletas quanto aos requisitos do PROCONVE, e revoga a Portaria IBAMA Nº 1937/91.
- Portaria IBAMA Nº 116/96, que dispõe sobre o estoque de veículos na mudança da fase de 1996 para 1997.
- Resolução CONAMA Nº 226/97, de 20.08.97, que estabelece limites máximos de emissão de fuligem de veículos automotores.
- Resolução Nº 227/97, que retifica prazos da Resolução CONAMA Nº08/93 e estabelece limites para a emissão de fuligem de motores diesel à plena carga. <u>Status: Revogada pela Resolução nº 418.</u>
Resolução CONAMA Nº 230/97, que regulamenta o PROCONVE quanto à itens de ação indesejada que possam a vir atuar sobre o gerenciamento da operação dos motores dos veículos.
- Portaria IBAMA Nº 167/97, que dispõe sobre procedimentos gerais do PROCONVE quanto às certificações, veículos encarroçados e modificados, atendimento aos programas de Inspeção e Manutenção, veículos pesados do ciclo Otto, dos estoques de passagem em mudança de fase, e atualiza os anexos para a solicitação da LCVM.
- Resolução CONAMA Nº 241/98, que dispõe sobre a importação de veículos automotores.
- Resolução CONAMA Nº 242/98, que dispõe sobre a harmonização no âmbito do MERCOSUL, estabelecendo limites para a emissão de material particulado de veículos leves comerciais, e de ruído para os veículos especiais para uso fora de estrada.
- Portaria IBAMA Nº 29/08, que disponibiliza para consulta pública o agente redutor líquido de NOx automotivo.
- Portaria IBAMA Nº 7-N/99, que dispõe sobre a importação de protótipos de veículos automotores.
- Resolução CONAMA Nº 251/99, que regulamenta limites de opacidade de fumaça em regime de aceleração livre de veículos a diesel. <u>Status: Revogada pela Resolução nº 418.</u>

## Continuação.

- Resolução CONAMA Nº 252/99, de 07.01.99, que estabelece para os veículos rodoviários automotores, inclusive veículos encarroçados, complementados e modificados, nacionais ou importados, limites máximos de ruído nas proximidades do escapamento, para fins de inspeção obrigatória e fiscalização de veículos em uso. <u>Status: Revogada pela Resolução nº 418.</u>
- Resolução CONAMA Nº 256/99, que dispõe sobre os programas de Inspeção e Manutenção de veículos automotores. <u>Status: Revogada pela Resolução nº 418.</u>
- Resolução CONAMA Nº 268/00, de 14.09.00, método alternativo para monitoramento de ruído de motocicletas.
- Resolução CONAMA Nº 272/00, de 14.09.00, que define novos limites máximos de emissão de ruídos por veículos automotores.
- Resolução CONAMA Nº 282/01, que estabelece os requisitos para os conversores catalíticos automotivos destinados a reposição, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 291/01, que regulamenta os conjuntos de componentes dos sistemas de conversão para o uso do gás natural em veículos automotores.
- Resolução CONAMA Nº 299/01, que estabelece procedimentos para a elaboração de relatório de valores para o controle das emissões dos veículos novos produzidos e/ou importados.
- Resolução CONAMA Nº 297/02, que institui o Programa de Controle da Poluição do Ar por Motocicletas e Veículos Similares - PROMOT, e estabelece os limites de emissões para os ciclomotores, motocicletas e similares novos.
- Resolução CONAMA Nº 315/02, que dispõe sobre novas etapas do PROCONVE, fixando limites para os veículos leves de passageiros, comerciais leves e veículos pesados.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 13/02, que institui o Termo de Referência para Habilitação de Agente Técnico para execução de comprovação de conformidade junto ao PROCONVE.
Instrução Normativa IBAMA Nº 15/02, que estabelece procedimentos administrativos para a execução das ações previstas na Resolução CONAMA Nº 291/01.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 17/02, que estabelece procedimentos administrativos para a execução das ações previstas na Resolução CONAMA Nº 297/02.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 25/02, que institui o Selo de Homologação do PROCONVE/PROMOT, para atendimento, pelos fabricantes e importadores de veículos automotores.
Instrução Normativa IBAMA Nº 28/02, que regulamenta os procedimentos para a homologação de veículos movidos a qualquer percentual de mistura de álcool etílico hidratado carburante e gasolina C.
- Resolução CONAMA Nº 342/03, de 25.09.03, que estabelece novos limites para emissões para motocicletas e veículos similares novos em observância à Resolução Nº 297/02.
- Resolução CONAMA Nº 354/04, que dispõe sobre os requisitos para adoção de Sistemas de Diagnóstico de Bordo (OBD), nos veículos automotores leves.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 53/04, que complementa a regulamentação de utilização dos selos de homologação do PROCONVE/PROMOT.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 54/04, que estabelece critérios para a utilização de resultados de hidrocarbonetos totais (HC), ao invés de hidrocarbonetos não metano (NMHC), referidos na Resolução CONAMA Nº 315/02.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 55/04, que regulamenta a aplicação do ciclo ESC e ELR para homologação de motores do ciclo Diesel.

## Continuação.

- Instrução Normativa IBAMA Nº 55/05, que estabelece critérios e procedimentos técnicos complementares para os métodos de ensaios segundo os ciclos ESC, ELR e ETC para motores de veículos pesados, referidos na Resolução CONAMA Nº 315/02.
- Portaria IBAMA Nº 80/06, que dispõe sobre pequenas importações de veículos e reconhecimento de laboratórios de emissões no exterior;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 126/06, que estabelece critérios para os Sistemas de Diagnose de Bordo (OBD) da fase OBDBr-1.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 127/06, que confirma os limites de emissão para os motores de veículos pesados movidos a GNV, estabelece a emissão nula dos gases de cárter das motocicletas e dispõe sobre a publicação das emissões de ruído das motocicletas.
- Resolução CONAMA Nº 382/06, de 26.12.2006, que estabelece limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
- Resolução CONMETRO Nº 6/07, que revoga a Resolução CONMETRO Nº 1/87, extinguindo o PROVEM.
- Resolução CONAMA Nº 403/08, que dispõe sobre a nova fase de exigência do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE para veículos pesados novos (Fase P-7) e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 414/09, de 24.09.09, que altera a resolução no 18, de 6 de maio de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA e reestrutura a Comissão de Acompanhamento e Avaliação do PROCONVE-CAP, em seus objetivos, competência, composição e funcionamento.
- Resolução CONAMA Nº 415/09, que dispõe sobre nova fase (PROCONVE L6) de exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE para veículos automotores leves novos de uso rodoviário e dá outras providências.
- Resolução CONAMA No 418/09, que dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 23/09, que dispõe sobre a especificação do Agente Redutor Líquido de NOx Automotivo para aplicação nos veículos com motorização do ciclo Diesel.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 24/09, que estabelece critérios e fixa limites para os Sistemas de Diagnose de Bordo (OBD) da fase OBDBr-2.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 426/2010, que altera o art. 4º e art. 5º, caput e §1º da Resolução CONAMA Nº 418, de 2009, estabelecendo novos prazos para o Plano de Controle da Poluição Veicular e o Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso. D.O.U. de 15.12.2010.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 4/10, que estabelece requisitos técnicos e de homologação para sistemas de AUTO DIAGNOSE DE BORDO (OBD) a serem instalados em todos os veículos pesados novos a Diesel homologados na fase P-7 do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores-PROCONVE.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 6/10, que estabelece requisitos técnicos para regulamentar os procedimentos para avaliação do estado de manutenção de veículos em uso para Programas de Inspeção Veicular.
- Resolução CONAMA No 432/11, que estabelece novas fases de controle de emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA No 433/11, que dispõe sobre a inclusão no Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores-PROCONVE e estabelece limites máximos de emissão de ruídos para máquinas agrícolas e rodoviárias novas.

Continuação.

- Resolução CONAMA No 436/11, de 22.12.2011, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.
- Instrução Normativa IBAMA N° 12/11, que Institui o Sistema de Informação e Serviço do PROCONVE/PROMOT - INFOSERV, como instrumento para a solicitação e emissão da “Licença para o Uso de Configuração de Veículo ou Motor - LCVM”, da “Licença para o Uso de Configuração de Ciclomotores, Motociclos e Similares - LCM”, suas respectivas “Certidões de Dispensa”, e do “Certificado Ambiental para o Uso do Gás Natural em Veículos Automotores - CAGN.

### Legislação do Estado de São Paulo

- Lei N° 997 e Decreto N° 8.468, de 1976, que regulamentam as ações de controle ambiental e padrões, licenças para as novas indústrias, bem como para aquelas já estabelecidas, e as sanções para ações corretivas. Este regulamento mantém os padrões federais de qualidade do ar e acrescenta os seguintes principais requisitos:
<p>a) Ringelmann N° 1 é o limite de emissão para fumaça preta emitida por fontes estacionárias;</p> <p>b) Ringelmann N° 2 , o limite de emissão para fumaça preta emitida por veículos a diesel a qualquer altitude em operação normal;</p> <p>c) Os padrões de emissão para material particulado são impostos para Cubatão;</p> <p>d) A melhor tecnologia disponível será adotada quando não houver regulamentação para padrões de emissão;</p> <p>e) Normas para localização, operação e sistema de controle para fontes estacionárias;</p> <p>f) Normas específicas para incineração;</p> <p>g) Queimas ao ar livre estão proibidas;</p> <p>h) Fica estabelecido um Plano de Emergência para episódios agudos de poluição do ar.</p>
- Lei No 9.690 de 02 de junho de 1997, regulamentada pelo Decreto No 41.858 de 12 de junho de 1997, que autoriza o Poder Executivo a implantar o Programa de Restrição à Circulação de Veículos Automotores na Região Metropolitana da Grande São Paulo nos anos de 1997 e 1998.
- Decreto N° 47.397, de 4 de dezembro de 2002, que institui nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei N° 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto N° 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.
- Decreto N° 52.469, de 12 de dezembro de 2007, que altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto N° 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, confere nova redação ao artigo 6° do Decreto N° 50.753, de 28 de abril de 2006.
- Decreto N° 54.487, 26 de junho de 2009, que altera a redação e inclui dispositivos e anexos no Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto N° 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente e dá outras providências.

**Fonte: CETESB, 2012.**