

***Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção***

Osmar Siena

***MÉTODO PARA AVALIAR PROGRESSO EM DIREÇÃO
AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL***

Tese de Doutorado

***Florianópolis
2002***

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - PPGEP

Osmar Siena

**MÉTODO PARA AVALIAR PROGRESSO EM DIREÇÃO
AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**Tese de Doutorado Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina
Como Requisito Final Para Obtenção do Grau de Doutor em
Engenharia de Produção.**

Orientador: Prof. Rogério Cid Bastos, Dr.

**Florianópolis
2002**

S572M Siena, Osmar
Método para avaliar progresso em direção ao desenvolvimento sustentável / Osmar Siena. - Florianópolis: [s.n], 2002
234 f

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico (CTC), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), 2002.

Orientador: Rogério Cid Bastos

1. Avaliação 2. Desenvolvimento Sustentável 3. Sustentabilidade - Indicadores e Índices I. Título

CDU: 65.012:504.06

Osmar Siena

**MÉTODO PARA AVALIAR PROGRESSO EM DIREÇÃO
AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Esta tese foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 09 de Agosto de 2002.

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Rogério Cid Bastos, Dr.
Orientador – Presidente da Banca Examinadora

Prof. Raul Sidinei Wazlawick, Dr.
Moderador

Prof. Tomás Daniel Menéndez Rodríguez, Dr.
Examinador Externo

Prof. Lázaro Quintana Tápanos, Dr.
Examinador Externo

Prof. Álvaro Guillermo Rojas Lezana, Dr.
Examinador

Agradecimentos

Agradeço todas as pessoas que ajudaram para realização deste trabalho.

Ressalto a compreensão e a tolerância que o Professor Rogério Cid Bastos teve comigo. Permitiu a realização do trabalho com liberdade e autonomia, apontando com competência e sabedoria as correções de rumo. Professor Rogério foi mais que meu Orientador; foi um colega; um amigo.

Aos professores Álvaro Guillermo Rojas Lezana, Lia Caetano Bastos, Tomás Daniel Menéndez Rodríguez, Lázaro Quintana Tápanes e Raul Sidinei Wazlawick, pelas valiosas contribuições durante as defesas de exame de qualificação e de tese, sem as quais este trabalho seria muito mais limitado.

Aos amigos Haroldo C. T. Leite, Nildo C. da Silva e Sidinei A. Pereira, pelo apoio constante, pela convivência e discussões durante o curso.

Aos Técnicos, Dirigentes e Pesquisadores do Estado de Rondônia que responderam a pesquisa.

Ao Professor Israel Xavier Batista, do Departamento de Economia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), pela contribuição na identificação das fontes de consulta em Rondônia.

À amiga Tânia Mara, Técnica da UNIR, pela ajuda constante.

À Universidade Federal de Rondônia, especialmente ao Departamento de Administração, pela oportunidade de realizar o Curso. Agradecimento extensivo a todos os servidores da UNIR que contribuem para a tranquilidade dos docentes durante o afastamento para qualificação.

À Universidade Federal de Santa (UFSC), aos Professores e Servidores do Programa de Pós-Graduação e Engenharia de Produção, pelo apoio.

Agradecimento especial à Lígia, Tiago, Fábio, Luiza e Helena, pela compreensão durante a ausência e tolerância quando o convívio, substituído pelo trabalho, não foi possível,

O regato tem uma impressionante capacidade de adaptar-se, de mudar de configuração, de permitir a alteração do equilíbrio das forças, de criar novas estruturas. Contudo, o que dirige essa adaptabilidade, o que faz tudo isso acontecer, é, creio eu, a necessidade que a água tem de fluir. A água responde à gravidade, à inclinação descendente da colina, ao chamado do oceano. As formas se modificam, mas a missão permanece clara. Emergem estruturas, mas somente como soluções temporárias que mais facilitam do que interferem. Não há um único vestígio da confiança rígida em formas isoladas, em respostas concretas (...). Os regatos têm mais de uma resposta a oferecer às pedras (...).

Margaret J. Wheatley.

Sumário

Lista de Figuras	9
Lista de Quadros.....	10
Lista de Tabelas	13
Lista de Siglas.....	13
Resumo.....	14
Abstract	15
1 Introdução	13
1.1 Tema e Problema.....	14
1.2 . Objetivos e Justificativa.....	18
1.3 Metodologia da Pesquisa, Concepções e Definições Básicas.....	19
1.3.1 Metodologia: Aspectos Básicos.....	20
1.3.2 Concepções e Definições	21
1.4 Limitações do Trabalho	23
1.5 Estrutura do Trabalho	24
2 Desenvolvimento Sustentável.....	26
2.1 Sustentabilidade ou Desenvolvimento Sustentável: Histórico, Definições e Discussão Conceitual	26
2.1.1 Evolução do Conceito.....	26
2.1.2 Definições e Discussão do Conceito	29
2.1.3 Discussão Metodológica e Epistemológica.....	32
2.2 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.....	44
2.2.1 Concepções Gerais	44
2.2.2 Natureza e Funções dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.....	47
2.2.3 Indicadores de Sustentabilidade e Instrumentos de Medidas.....	51
2.2.4: Modelos e Frameworks para Indicadores: Questões metodológicas das Principais Aproximações Correntes	56
2.2.5 Principais Aproximações Correntes para Indicadores de Desenvolvimento Sustentável	63
2.3 Operacionalização do Conceito Desenvolvimento sustentável: Uma Síntese.....	71
3 Método Para Avaliar Progresso em direção ao Desenvolvimento Sustentável.....	75
3.1 Introdução	76
3.2 Arcabouço para Aspectos e Dimensões	80
3.3 As Etapas da Avaliação	89
3.3.1 Descrição Constitutiva e Operacional das Etapas da Avaliação	91
3.3.2 Definição do Sistema e Objetivos	92
3.3.3 Identificação e Seleção dos Aspectos	93
3.3.4 Escolha dos Indicadores.....	94
3.3.5 Escala de Rendimento e Critérios de Desempenhos.....	95
3.3.6 Fontes de Informação e Instrumentos de Coleta de Dados.....	96

3.3.7 Medir indicadores.....	97
3.3.8 Combinação dos Resultados.....	97
3.3.9 Apresentação dos resultados.....	98
4 Aplicação do Método para Avaliar Progresso em Direção ao Desenvolvimento Sustentável.....	99
4.1 Definição do Sistema e Objetivos	100
4.2 Identificação dos Aspectos Potenciais	101
4.3 Caracterização dos Respondentes	101
4.4 Seleção dos Aspectos Relevantes e Grau de Relevância.....	103
4.4.1 Seleção dos aspectos Relevantes e Indicação de Outros Aspectos	104
4.4.2 Ponderação dos Aspectos Relevantes	105
4.5 Análise dos Dados para as Dimensões dos Subsistemas.....	111
4.6 Síntese dos Resultados das Análises para Relevância dos Aspectos e Dimensões	113
4.7 Indicadores: Escolhas, Critérios de Desempenho e Mensuração.....	117
4.7.1 Indicadores: Homicídios e Acesso a Rede de Água	120
4.8 Combinação dos Resultados.....	123
4.8.1 Combinação dos Resultados de Acordo Com as Categorias	124
4.8.2 Combinação dos Resultados para Dimensões, Subsistemas e Sistema.....	127
5 Apresentação e Discussão dos Resultados	129
5.1 Visão Sobre Desenvolvimento Sustentável	131
5.2 Índices de Sustentabilidade para Categorias e Subcategorias.....	131
5.3 Índices de Sustentabilidade das Dimensões e Aspectos	134
5.4 Índices de Sustentabilidade dos Subsistemas: Humano e Ecossistema.....	139
5.5 Índices de Sustentabilidade para o Estado de Rondônia	141
5.6 Convalidação da Proposta e Comparação dos Índices de Sustentabilidade com Outros Resultados.....	143
6 Conclusões e Recomendações.....	147
7 Bibliografia	151
Apêndices.....	162
Apêndice A: Informações Sobre o Estado de Rondônia	163
Apêndice B: Aspectos Potenciais para Avaliação da Sustentabilidade .	178
Apêndice C: Questionário de Coleta de Dados	181
Apêndice D: Seleção e Ponderação dos Aspectos Relevantes	191
Apêndice E: Indicadores: Escolhas, Critérios de Desempenho, Mensuração e Escores.....	202

Lista de Figuras

<i>Figura 1.1: Estrutura do Trabalho.</i>	24
<i>Figura 2.1: Visão reducionista da sustentabilidade.</i>	39
<i>Figura 2.2. Modelo com Base no Fluxo de matéria e energia.</i>	40
<i>Figura 2.3. Barômetro de Sustentabilidade.</i>	54
<i>Figura 2.4: Framework Geral do Modelo Pressão-Estado-Resposta.</i>	58
<i>Figura 3.1: Relação entre Meios e Fins.</i>	79
<i>Figura 3.2: Processo para Avaliar Sustentabilidade do Desenvolvimento.</i>	80
<i>Figura 3.3: Framework Pressão – Estado - Resposta.</i>	81
<i>Figura 3.4: Fluxos de Matéria e Energia – Interações: Pessoas e Ecossistema.</i>	82
<i>Figura 3.5: Arcabouço para Aspectos e Dimensões do Desenvolvimento Sustentável.</i>	84
<i>Figura 3.6: Relação entre o Arcabouço para Avaliação e Processo de Tomada de Decisão.</i>	87
<i>Figura 3.7: Implementação Institucional do Processo de Avaliação.</i>	88
<i>Figura 3.8: Principais Elementos do Arcabouço para Avaliar Desenvolvimento Sustentável.</i>	89
<i>Figura 3.9: Etapas do Processo de Avaliação.</i>	90
<i>Figura 4.1: Caracterização dos Respondentes.</i>	102
<i>Figura 4.2: Relevância (%) dos Aspectos Originais da Dimensão Valores/Atitudes e Organização e Poder.</i>	107
<i>Figura 4.3: Número de Fatores e Autovalores para a Dimensão Valores/Atitudes e Organização e Poder.</i>	108
<i>Figura 4.4: Relevância dos Aspectos Emergentes para a Dimensão Valores/Atitudes e Organização e Poder.</i>	111
<i>Figura 4.5: Relevância % das Dimensões para o Subsistema Humano.</i>	112
<i>Figura 4.6: Relevância % das Dimensões para o Subsistema Ecossistema.</i>	113
<i>Figura 4.7: Relação de Aspectos Relevantes por Dimensões.</i>	115
<i>Figura 4.8: Valores do Indicador Índice de Homicídios na Escala.</i>	121
<i>Figura 4.9. Valores do Indicador Índice de Acesso a Rede de Água Potável na Escala de Desempenho.</i>	122
<i>Figura 4.10: Passos para Agregação de Dados.</i>	123
<i>Figura 5.1: Pirâmide da Informação.</i>	129
<i>Figura 5.3: Diagramas de Radar para Índices de Sustentabilidade para Categorias e Subcategorias.</i>	133
<i>Figura 5.4: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão Valores/Atitudes e Organização/Poder.</i>	134
<i>Figura 5.5: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão População e Saúde.</i>	135
<i>Figura 5.6: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão Conhecimento e Cultura.</i>	136
<i>Figura 5.7: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão Riqueza e Renda.</i>	137
<i>Figura 5.8: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão Solo, Floresta e Água.</i>	138
<i>Figura 5.9: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão Uso dos Recursos.</i>	139
<i>Figura 5.10: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade do Subsistema Humano.</i>	140

Figura 5.11: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade do Subistema Ecosistema.....	141
Figura 5.12: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade do Estado de Rondônia.	142
Figura 5.13: Barômetro de Sustentabilidade: Estruturado Desenvolvimento Sustentável do Estado de Rondônia.	143
Figura A.1. Divisão do Estado de Rondônia em Zonas e Subzonas.	172
Figura D.1: Relevância dos Aspectos para a Dimensão População e Saúde.	195
Figura D.2: Relevância dos Aspectos – Dimensão Conhecimento e Cultura.	196
Figura D.3: Relevância dos Aspectos para Dimensão riqueza e Renda.	197
Figura D.4: Relevância dos Aspectos para Dimensão Manutenção da Biodiversidade.	198
Figura D.5: Relevância dos Aspectos para Dimensão Solo, Floresta e Água.	199
Figura D.6: Relevância dos Aspectos para Dimensão Espécie e População (Gene).	200
Figura D.7: Relevância dos Aspectos – Dimensão Uso dos Recursos.	201

Lista de Quadros

Quadro 2.1: Análise Comparativa - Versão Institucional do Conceito Sustentabilidade.	33
Quadro 2.2. Análise Comparativa da Versão Ideológica do Conceito de Sustentabilidade.	34
Quadro 2.3: Análise Comparativa - Versão Acadêmica do Conceito Sustentabilidade.	35
Quadro 2.4: Fundamentos da Economia Ecológica e da Economia Ambiental.	37
Quadro 2.5.: Paradigma e Mudança de Pensamento e Valores.	38
Quadro 3.1: Categorias da Framework para Aspectos e Dimensões.....	85
Quadro 3.2: Exemplos de Aspectos Potenciais Divididos por Categorias.	98
Quadro 4.1: Outros Aspectos Citados como Relevantes.....	105
D.1: Características das Variáveis e Análise Multivariada.	192

Lista de Tabelas

Tabela 2.1: Ecological Footprint Mundial e para Algumas Nações.	53
Tabela 2.2: Classificação de Nações - Índice de Desenvolvimento Humano (2002).	56
Tabela 4.1: Relevância dos Aspectos para a Dimensão Valores/Atitudes e Organização/Poder.	106
Tabela 4.2: Matriz de Correlação e Medida KMO.	108
Tabela 4.3: Extração de Fatores para os Aspectos da Dimensão 1.1.	109
Tabela 4.4: Matriz de Componentes – Dimensão Valores/Atitudes e Organização/Poder.	109
Tabela 4.6: Características do Indicador de Homicídios	120
Tabela 4.7: Características do Indicador: Acesso a Rede de Água	122
Tabela 4.8: Combinação de Resultados de Acordo Com as Categorias	126
Tabela 4.8: Combinação de Resultados: Continuação	127
Tabela 4.9: Relação entre Índices de Categorias e Subsistemas.	127
Tabela 4.10: Combinação dos Dados: Aspectos, Dimensões, Subsistema e Sistemas	128
Tabela D.1: Matriz de Componentes para Dimensão População e Saúde.	194
Tabela D.2: Matriz de Componentes para Dimensão Conhecimento e Cultura.	195
Tabela D.3: Matriz de Componentes para Dimensão Riqueza e Renda	197
Tabela D.4: Matriz de Componentes para Dimensão Manutenção da Biodiversidade.	198
Tabela D.5: Matriz de Componentes para Dimensão Solo, Floresta e Água	199
Tabela D.6.: Matriz de Componentes para Dimensão Uso dos Recursos	201
Tabela E.1: Características dos Indicadores para o Aspecto Valores e Atitudes	203
Tabela E.2: Características dos Indicadores para o Aspecto Organização e Poder ..	205
Tabela E.3: Características dos Indicadores para os Aspectos Homicídios; Corrupção	207
Tabela E.4: Características dos Indicadores: Aspectos Instâncias Permanentes de negociação; População	209
Tabela E.5: Características dos Indicadores para o Aspecto Saúde e Saneamento ..	211
Tabela E.6: Características dos Indicadores para o Aspecto Segurança	213
Tabela E.7: Características dos Indicadores para o Aspecto Gênero	214
Tabela E.8: Características dos Indicadores para o Aspecto Pobreza e Infância	215
Tabela E.9: Características dos Indicadores para o Conhecimento e Investimento em Pesquisa	216
Tabela E.10: Características dos Indicadores para o Aspecto Educação	218
Tabela E.11: Características dos Indicadores para o Aspecto Informação e Cultura	220
Tabela E.12: Características dos Indicadores para o Aspecto Emprego e Renda	222
Tabela E.13: Características dos Indicadores para os Aspectos Desenvolvimento Econômico; Equidade	223
Tabela E.14: Características dos Indicadores para o Aspecto Investimentos Sociais; Áreas Protegidas	224
Tabela E.15: Características dos Indicadores para os Aspectos Solo; Recursos Pesqueiros	225
Tabela E.16: Características dos Indicadores para o Aspecto Desmatamento e Queimadas	226
Tabela E.17: Características dos Indicadores para o Aspecto Contaminação	228
Tabela E.18: Características dos Indicadores para o Aspecto Diversidade Vegetal ...	229
Tabela E.19: Características dos Indicadores para os Aspectos: Diversidade Animal; Espécies Exóticas	230
Tabela E.20: Características dos Indicadores para os Aspectos Recursos Renováveis; Recursos Não renováveis	231
Tabela E.21: Características dos Indicadores para o Aspecto Uso de Materiais e Energia	233

Lista de Siglas

- CGSDI*** - *Consultive Group on Sustainable Development Indicators.*
- FMI*** - *Fundo Monetário Internacional.*
- GPI*** - *Genuine Progress Indicator.*
- HDI*** - *Human Development Index.*
- IBGE*** – *Instituto Brasileira de Geografia e Estatística.*
- IDH*** – *Índice de Desenvolvimento Humano.*
- IIED*** - *International Institute of Environment and Development.*
- IISD*** - *International Institute for Sustainable Development.*
- ISEW*** - *Index of Economical Well-being.*
- IWGSDI*** - *Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators.*
- NRTEE*** - *National Round Table on the Environment and the Economy.*
- ONG's*** - *Organizações Não Governamentais.*
- ONU*** - *União das Nações Unidas.*
- PIB*** - *Produto Interno Bruto.*
- Planafloro*** - *Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia.*
- Polonoroeste***- *Programa de Desenvolvimento Integrado do Noroeste do Brasil.*
- SEEA*** - *System of Integrating Environment and Economic Accounting.*
- SNA*** - *System of National Accounts.*
- UICN*** - *International union for World Conservation.*
- UN*** - *United Nations.*
- UNCSD*** - *Commission on Sustainable Development of the United Nations.*
- UNDP*** - *Department for Political Coordination and Sustainable Development.*
- WBCSD*** - *World Business Council for Sustainable Development.*
- WCED*** - *World Commission on Environment and Development.*

Resumo

SIENA, Osmar. Método para Avaliar Progresso em Direção ao Desenvolvimento Sustentável. 2002. 234 fls. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Materializar o conceito desenvolvimento sustentável é um problema complexo: por ser uma questão recente, as bases conceituais não estão consolidadas; não há consenso sobre o que medir, como medir, ponderar e combinar dados. Este trabalho visou a discussão e teste de uma proposta para avaliação do desenvolvimento sustentável. Apresenta-se uma revisão do estado da arte sobre o conceito de desenvolvimento sustentável e os principais modelos e arcabouços conceituais para avaliação da sustentabilidade das principais aproximações correntes. Discute-se uma proposta para avaliação do processo de sustentabilidade que contempla a divisão do sistema em dois subsistemas (pessoas e ecossistema), oito dimensões e duas categorias (capacidades/desafios e processos); propõe técnicas para escolha e ponderação dos aspectos e dimensões relevantes para avaliação, para identificação e medida dos indicadores, bem como para combinação de dados e resultados; e, procura vincular o arcabouço discutido com o processo de tomada de decisões. Para teste da proposta são utilizados dados disponíveis para o Estado de Rondônia (Brasil), obtidos em bancos de dados e serviços de estatística e informações públicas, de organizações governamentais e não governamentais. Os resultados são apresentados na forma de tabelas, diagramas e gráficos. São calculados índices agregados para categorias, dimensões, subsistemas e um índice de desenvolvimento sustentável para o sistema analisado. O produto da aplicação da abordagem proposta é uma primeira aproximação para a análise do desenvolvimento do Estado de Rondônia na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Palavras-Chave: Avaliação; Desenvolvimento Sustentável; Sustentabilidade - Indicadores e Índices.

Abstract

SIENA, Osmar. Método para Avaliar Progresso em Direção ao Desenvolvimento Sustentável. 2002. 234 fls. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Materialize the concept sustainable development is a complex problem: : it's a recent question where their basis are not very well consolidated; there's not consensus on what to measure, as to measure, to ponder and to combine data. This work presents the discussion and test of a proposal for sustainable development evaluation. The states of the art on the concepts of sustainable development, models and framework for sustainability evaluation of the main current approaches have been revised. The proposal for a sustainability process evaluation consist the division of the system in two subsystems (people and ecosystem), eight dimensions and two categories (capacity/challenge and processes); proposes techniques for choice and ponder of the essential aspects and dimensions for evaluation, for identification and measure of the indicators, as well as for combination of data and results. The discussed framework is linked with the process of making of decisions. Governmental and non-governmental datasets with public information from Rondônia, a Brazilian state in Amazonian rainforest, were used to test the proposal. Results are presented in tables, diagrams and graphs. Indexes were calculated for categories, dimensions, subsystems and an index of sustainable development for the analyzed system. The product of the application of the proposal is a first approach for the analysis of the development of the State of Rondônia in the perspective of the sustainable development.

Key-Words: evaluation; Sustainable development; Sustainability - Indicators and Index.

1 Introdução

No seio das discussões públicas da crise ambiental das últimas décadas está o debate sobre o papel da ciência e das técnicas modernas no desastre ecológico, bem como a concepção de que o “homem” é o depredador, enquanto nós suas vítimas inocentes, embora todos desfrutem do conforto do mundo da informática, sofisticados meios de refrigeração, pilhas alcalinas, etc., sem grandes traumas de consciência. As formas de apresentação do tema pela imprensa e por uma parte da literatura especializada geraram na sociedade uma maneira de encarar o problema ambiental que não conduz a uma saída viável e pode levar a utopias enganosas que não atacam os verdadeiros agentes da crise: nós mesmos (Ranea, 1993).

Em relação ao debate em torno do papel da ciência, é fato, segundo Ranea (1993), que a clareza com que se expressou, na primeira metade do século VII, a conexão entre o avanço da ciência e o aumento do poderio do homem sobre a natureza, desaparece no século vinte quando um certo “puritanismo epistemológico” distorce a posição do conhecimento dentro da sociedade, onde a ciência aparece dotada de vida própria, embora artificial e não-humana, neutra em relação as coisas dos humanos. É fundamental reconhecer, segundo o mesmo autor, que a crise ecológica está longe de ser resultado de uma ação de um inerte agente chamado ciência; as sociedades ao se conformarem em utilizar seus benefícios aceitaram uma regra básica: fazer desaparecer os atores do processo de invenção e aplicação da ciência, com a finalidade de aproveitar seus benefícios sem ter que atentar para os múltiplos conflitos daí decorrentes. A consciência desta visão ajudará a reconhecer que a crise ambiental é uma crise do mundo tecnificado e não de setores da sociedade, nem de determinados sistemas: a crise é de todos.

Nas últimas décadas do século XX também se abateu sobre a sociedade a desilusão com os sistemas vigentes, uma vez que tanto os projetos desenvolvimentistas de corte capitalista como as experiências das sociedades socialistas resultaram, em menor ou maior grau, em fracassos. É neste contexto, segundo Matos (1997), que surgem as propostas como a do desenvolvimento sustentável, com evidentes ressonâncias utópicas.

Neste quadro de crise e desesperança da humanidade surgem as perspectivas de implementar estratégias de desenvolvimento menos predatório, ou o ecodesenvolvimento, expressão rebatizada pelos anglo-saxões como desenvolvimento sustentável (Sachs, 1994); sua noção contemporânea tem origem nas discussões em

Estocolmo e consolidação na Conferência Rio – 92, marcos no avanço do pensamento sobre as crises do final e início de milênios. Constatou-se que a problemática ambiental é global; as soluções dependem de todos.

1.1 Tema e Problema

As tentativas teóricas de clarificar as propostas de desenvolvimento sustentável demonstram um variado número delas, que estão entre dois extremos (Becker, 1994). No primeiro a economia, com pressupostos no crescimento econômico sem limites, baseados na exploração dos recursos naturais percebidos como infinitos; no outro a ecologia (radical), tendo por base a igualdade das espécies e como postulado a restrição ao crescimento econômico e populacional para os objetivos de preservação da natureza. Entre os dois extremos pode-se identificar outras abordagens: a proteção ambiental que considera os problemas ambientais como restritivos ao crescimento econômico e visa firmar compromissos, através do estabelecimento de taxas e posturas defensivas para minimizar os impactos ambientais; a gestão ambiental visa um crescimento com menos degradação dos recursos, diminuição do consumo nos países ricos e redução da população nos países periféricos; e ecodesenvolvimento, tendo como pressuposto o desenvolvimento do homem em harmonia com a natureza. Como uma terceira alternativa, “a economia política do ambiente” critica as outras por seu caráter eminentemente técnico, uma vez que a questão ambiental tem característica essencialmente social e política, pois a sustentabilidade é decorrência de uma conexão entre movimentos sociais, mudança social e, conseqüentemente, possibilidade de políticas mais efetivas (Becker, 1994). Essas posturas discordantes refletem a transição do debate sobre o tema, o que revela uma multiplicidade ainda de conceitos do assim chamado desenvolvimento sustentável.

Independente do emaranhado de visões sobre a questão, é fato que o desenvolvimento sustentável está presente como questão fundamental nas políticas de governos. Por isso, é cada vez mais importante a identificação de novos conjuntos de indicadores globais, nacionais, estaduais e locais que permitam avaliar o progresso na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Indicadores geralmente usados, como o PIB (Produto Interno Bruto), não fornecem indicações adequadas sobre sustentabilidade. Métodos para avaliar as interações entre diferentes parâmetros ambientais, demográficos e sociais não são suficientemente identificados, desenvolvidos ou aplicados. Indicadores de sustentabilidade devem ser desenvolvidos

para fornecer base sólida para tomada de decisão em todos os níveis e contribuir para a sustentabilidade auto-regulada dos sistemas desenvolvimento e ambiente integrados (Agenda 21, 1992). Essa constatação e recomendação da Agenda 21 aceleraram o desenvolvimento teórico e prático de conjuntos de indicadores, embora não exista ainda uma metodologia padronizada (Hardi et al., 1997).

Um problema preliminar no desenvolvimento de indicadores é que não há uma clara definição do que é desenvolvimento sustentável. Uma formulação que parece não causar muitos problemas é a de Brundtland (WCED, 1987, p.8) que considera sustentável *o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades*. Entretanto, esta definição permite inúmeras interpretações. De fato, sustentável pode significar diferentes coisas para diferentes pessoas. As diferentes culturas e os diferentes grupos tendem definir sustentabilidade em termos de sua visão de mundo e de seus propósitos e interesses (Kelly, 1998). De modo semelhante, a questão de indicadores de desenvolvimento sustentável é problemática, uma vez que eles representam a diversidade de prioridades e preferências. A questão também não é a falta de idéias sobre indicadores, mas a seleção de um conjunto apropriado entre muitas possibilidades (Moldan, Bilharz e Matraverers, 1997).

Várias aproximações para conjunto de indicadores e medidas de desenvolvimento sustentável estão sendo desenvolvidas e/ou testadas (UNCDS, 1996; Hardi e Zdan, 1997; Hardi et al., 1997; Bossel, 1999; Meadows, 1998; Imbach et al., 1997; IWGSDI, 1998; Hodge, 1995; Hodge, Hardi e Bell, 1999; OCED, 2000). A maioria segue no todo ou em parte o modelo e a *framework* desenvolvida pela Comissão sobre Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (UNCSD, 1996) – Pressão ou Força Motriz-Estado-Resposta (DF/D/R) - versão mais recente do sistema estatístico de estresse e resposta ambiental desenvolvido por Rapport e Friend (1979). Embora a metodologia desenvolvida seja útil como um guia geral, podendo ser aplicada em muitos projetos, pois apresenta descrição detalhada de indicadores, a mais séria limitação desse tipo de aproximação é o modelo DF/S/R em si mesmo; apesar de captar os vínculos causais dentro do sistema, falha na obtenção de informação sobre a estrutura e o comportamento do sistema no qual as decisões são tomadas (Kelly, 1998) e não é completamente apropriada para descrever as interações e não incorpora compreensivamente os aspectos sociais do bem-estar (Custance e Hillier, 1998).

Esses problemas parecem decorrer, em boa parte, do fato dos modelos para indicadores de desenvolvimento sustentável serem concebidos predominantemente

pelos fundamentos da ciência positiva, assentada numa visão newtoniana do mundo, onde a atenção é focada nos fatos, na relação causa-efeito dos acontecimentos e na divisão do mundo em partes. Esta visão tem sido chamada de mecanicista, reducionista ou atomista (Capra, 1999a). Essas deficiências, talvez, possam ser superadas pelo desenvolvimento de indicadores centrando a atenção não apenas nos fatos, mas também na relação entre eles. Esta visão tem sido chamada de visão holística de mundo, ecológica ou sistêmica (Wheatley, 1999; Capra, 1999a, 1999b).

Cresce um consenso de que a implementação das idéias de desenvolvimento sustentável requer uma perspectiva mais holística do que aquelas que têm sido usadas por acadêmicos e tomadores de decisão governamental. De acordo com a visão sistêmica, o fundamental num ecossistema não é a preservação da “coisa”, da árvore, do animal, homem, etc., mas a complexa cadeia de relações entre eles. Desse modo, desenvolver um arcabouço conceitual e um conjunto de indicadores numa perspectiva mais holística ou sistêmica implica considerar a sociedade e o ecossistema como vinculados; uma unidade não pode ser considerada sustentável se a sobrevivência de um dos dois estiver comprometida. Defendem esta visam autores como Bossel, 1999; Meadows, 1998; Imbach et al., 1997; IWGSDI, 1998; Hodge, 1995; Prescott-Allen, 1999, 2001.

Apesar desta certa concordância sobre a necessidade de uma perspectiva mais holística para avaliar sustentabilidade, uma resposta metodológica e prática para a questão de como identificar e analisar mudanças para o sistema como um todo, bem como para suas partes não existe. Na prática, este é o desafio central.

As várias experiências em desenvolvimento sobre avaliação da sustentabilidade e conjuntos de indicadores em todos os níveis (Custance e Hillier, 1998; Kelly, 1998; Hodge, Hardi e Bell, 1999; OCED, 2000), evidencia o enorme progresso na busca de critérios para avaliar desenvolvimento sustentável. Mas, há pouca integração dessas alternativas devido à falta de maior atenção aos vínculos ou relacionamentos entre os indicadores (Kelly, 1998).

No Brasil esta é uma área nova, especialmente quando se trata de ambientes de Estados Amazônicos que possuem características peculiares. Uma das poucas iniciativas nesta se concentra no Núcleo de Altos Estudos Amazônicos – NAEA: um trabalho propõe avaliar sustentabilidade com base no fluxo de energia e matéria (Machado e Frenzl, 1999); outro propõe um conjunto de indicadores para avaliar desenvolvimento do Estado do Pará procurando integrar as abordagens propostas pela

UNCSD e Bossel (Ribeiro, 2002). Um dos méritos desses trabalhos é a adoção da perspectiva sistêmica para a análise.

Desse modo, pressupôs-se fundamental estudar a sustentabilidade do desenvolvimento por meio da articulação de uma **proposta de avaliação que procure avançar na direção da operacionalização do conceito de desenvolvimento sustentável, o que implica na discussão e teste de um arcabouço conceitual que explicita as concepções subjacentes e métodos que possibilitem organizar as atividades de avaliação e comunicação dos resultados.**

A avaliação de progresso rumo á sustentabilidade passa a ter significado quando realizada visando contribuir para o processo de tomada de decisões. Desse modo, sem perder de vista a perspectiva multidisciplinar do desenvolvimento sustentável, neste trabalho se atribui importância significativa à vinculação da avaliação com processo decisório. Para ser útil aos diversos atores de todos os níveis, necessário que a **avaliação procure contemplar a visão do todo (perspectiva sistêmica), sem abandonar as relações de causa-efeitos entre as demandas sociais e os problemas ambientais.**

Parte-se da constatação de que buscar desenvolvimento sustentável é difícil, até porque não se conhece muito bem o que ele é. A maioria das definições tem três características em comum: uma condição humana desejável; uma condição do ecossistema desejável; e, equidade duradoura: entre a presente e futuras gerações e dentro da geração presente. Apesar dessas características em comum, as interpretações podem divergir. O que é uma condição humana desejável? Necessidades das pessoas são diferentes para indivíduos e culturas. Que combinação de bem-estar seria sustentável? Isto não tem resposta simples, muito menos única, pois nem mesmo se conhece em detalhes o que é condição desejável. As avaliações do desenvolvimento podem ajudar, ao fornecer um modo de responder a questão, dotando a sociedade de um conjunto básico de condições ambientais e humanas correntes e incentivando a mudança e aprendizado com as decisões e ações.

Visando operacionalizar as questões explicitadas nos parágrafos anteriores, buscou-se encontrar **Quais Concepções, Dimensões, Categorias e Aspectos Considerar, e Quais Etapas, Métodos e Técnicas Adotar para Avaliar Progresso em Direção ao Desenvolvimento Sustentável.**

Visando aplicar a abordagem proposta, procurou-se responder as seguintes perguntas para o Estado de Rondônia (Brasil):

Quais aspectos considerar para avaliar o seu desenvolvimento sustentável?

Qual a importância relativa de cada aspecto para avaliar a sua sustentabilidade?

Qual o seu estágio atual em termos de Desenvolvimento sustentável?

1.2 Objetivos e Justificativa

A investigação do problema de pesquisa teve como objetivo principal:

Desenvolver e testar uma proposta para avaliar progresso em direção ao desenvolvimento sustentável.

Em termos específicos:

- ***Contribuir com informações para o processo de tomada de decisão visando o desenvolvimento sustentável;***
- ***Testar a abordagem proposta para avaliação de progresso em direção a sustentabilidade no nível estadual;***
- ***Identificar ou desenvolver um conjunto de indicadores que represente aspectos considerados relevantes para avaliar desenvolvimento sustentável do Estado de Rondônia;***
- ***Avaliar o estágio atual do Estado de Rondônia na perspectiva do desenvolvimento sustentável.***

Esta pesquisa se justifica tanto no aspecto teórico como prático.

Sob o ponto de vista conceitual, o estudo justifica-se na medida em que a articulação, desenvolvimento e teste da abordagem para identificar, escolher aspectos e medir indicadores visando avaliar avanços rumo a sustentabilidade contribuí para a área de estudo, bem como para o entendimento do conceito de desenvolvimento sustentável. A contribuição do trabalho auxilia no esclarecimento de problemas conceituais e de medidas - interpretação de desenvolvimento sustentável e questões metodológicas sobre o que medir e como medir - ainda não resolvidas adequadamente.

Em termos práticos, seus resultados podem oferecer subsídios para atuação da sociedade em geral e dos tomadores de decisão do setor público e privado,

propiciando-lhes informações e indicações para aperfeiçoar seu entendimento sobre os complexos problemas da sustentabilidade, melhorando, assim, seu desempenho na difícil missão de identificar e implementar estratégias que garantam desenvolvimento sustentável.

Desse modo, entendeu-se fundamental desenvolver estratégias visando operacionalizar o conceito de desenvolvimento sustentável através da construção de um arcabouço que permita analisar os estágios de desenvolvimento. Sistemas mais efetivos para mensurar e avaliar sustentabilidade do desenvolvimento pode contribuir para identificar e sugerir alternativas para superar lacunas no conhecimento e ajudar a habilitar os tomadores de decisão a responder mais pró-ativamente (Hodge, Hardi e Bell, 1999).

O estudo se mostra não trivial, na medida em que trabalha com construções conceituais e com problemas complexos relacionados ao desenvolvimento sustentável e sua mensuração através da identificação dos aspectos e medidas de indicadores. A complexidade também se insere no contexto dos métodos e técnicas adotadas para a operacionalização dos conceitos.

A originalidade do estudo se expressa pela perspectiva adotada: compatibilizar uma perspectiva sistêmica com os avanços já consolidados pelas abordagens mais reducionistas; pela aplicação de técnicas e métodos científicos para identificar aspectos e a importância de cada um para avaliação, de modo particular a análise fatorial; e, pela inclusão explícita de aspectos qualitativos na avaliação.

1.3 Metodologia da Pesquisa, Concepções e Definições Básicas

Concorda-se com o pensamento de Silva e Menezes (2000, p. 27-8) de que:

Na era do caos, do indeterminismo e da incerteza, os métodos científicos andam com seu prestígio abalado. Apesar da sua reconhecida importância, hoje mais do que nunca, percebe-se que a ciência não é fruto de um roteiro de criação totalmente previsível. Portanto, não há apenas uma maneira de raciocínio capaz de dar conta do complexo mundo das investigações científicas. O ideal seria empregar métodos, e não um método em particular, que ampliem as possibilidades de análises e obtenção de respostas para o problema proposto na pesquisa.

Esta constatação é particularmente essencial para os estudos de desenvolvimento sustentável devido sua característica multidisciplinar. A questão não deve ser

encarada de um ponto de vista particular da economia, da ecologia, da engenharia ou estatística. Uma má-concepção é a de que medidas só se aplicam a formas quantitativas de análises. Palys (1997 apud Hodge, Hardi e Bell, 1999) discute a utilização de aproximações qualitativas e quantitativas em conjunto e demonstra que a análise da pesquisa se torna mais efetiva. Medidas desempenham um papel importante tanto numa perspectiva quanto noutra. Portanto, entende-se como essencial a possibilidade de adotar tanto o método quantitativo, pela utilização de técnicas de decomposição e agregação de dados, quanto o método qualitativo pela consideração do contexto da unidade em avaliação (Gil, 1999; Lakatos e Marconi, 1993).

1.3.1 Metodologia: Aspectos Básicos

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa tem característica tanto quantitativa quanto qualitativa. A abordagem quantitativa se justifica na medida em serão empregadas técnicas para análise, decomposição e agregação de dados. A perspectiva qualitativa é essencial para discussão de dados e informações, especialmente na identificação e escolha dos aspectos e indicadores a serem considerados para avaliação, escolhas dos critérios de desempenho dos indicadores e para interpretação dos resultados, uma vez que parece não ser prudente avaliar desenvolvimento sem considerar o contexto para o qual ela é realizada.

Quanto à operacionalização da pesquisa propriamente dita, tem, no âmbito geral, um aspecto exploratório e um delineamento do tipo levantamento, não havendo manipulação e designação de sujeitos aleatoriamente (Kerlinger, 1980). O aspecto exploratório do estudo diz respeito à operacionalização do conceito de sustentabilidade e dos processos a ele relacionados.

É analisado um estudo de caso a luz da proposta apresentada.

Neste estudo, os dados primários visam identificar os aspectos e dimensões considerados relevantes para avaliação de progresso em direção ao desenvolvimento sustentável, bem como as respectivas ponderações. Os dados secundários permitem a identificação dos aspectos potenciais considerados relevantes para avaliação, na literatura especializada disponível, bem como os dados necessários para mensurar indicadores.

Técnicas da estatística descritiva e de análise multivariada foram utilizadas para tratamento dos dados no estudo de caso (Kerlinger, 1980). Foram adotados os programas computacionais: Microsoft Excel for Windows, Statistic 6.0 (2002) e SPSS 11.0 (2002) para análise dos dados.

1.3.2 Concepções e Definições

Avaliar sustentabilidade do desenvolvimento tem como pressuposto de que não existe e nem existirá um estado de sustentabilidade, mas um busca permanente do mesmo. Sempre existirá uma tensão entre a forma que a espécie humana satisfaz suas necessidades e a capacidade do ambiente de prover os bens e serviços necessários sem degradar-se. Portanto, o que se avalia é um processo, não um estado final.

Outro pressuposto é que a idéia de sustentabilidade engloba tanto aspectos sociais como ambientais; ambos estão indissociavelmente ligados. Embora se reconheça esta inseparabilidade, há relações de causa-efeitos entre as demandas sociais e os problemas ambientais; são as ações sociais que, afinal, determinam o avanço em direção a sustentabilidade ou contra ela. Assim, o processo em direção a sustentabilidade pode ser entendido como um processo social com efeitos ambientais (Imbach, 1997); orientado, portanto, pelas decisões humanas.

Avaliar está relacionado a julgamento; determinar ou encontrar o valor, mérito ou a qualidade de algo; no caso em tela, a sustentabilidade do desenvolvimento. Mas, não é apenas isto; como a busca da sustentabilidade é um processo, não existe um estado inicial e final fixo; desse modo, um outro componente importante da avaliação é promover o aprendizado contínuo dos usuários para a melhoria da tomada de decisões.

Existem outros fatores fundamentais que vão além do que significa avaliar e o que se avalia: quem faz a avaliação? O que se pretende com ela? Para que se avalia? Quem vai utilizar? Como se faz a avaliação? A concepção adotada aqui é a de que a avaliação deve ser coordenada por uma equipe contendo especialistas e participação dos atores envolvidos. Outro pressuposto é que a avaliação da sustentabilidade é realizada para auxiliar os tomadores de decisão de todos os níveis. Como fazer a avaliação é precisamente a tarefa que se propõe discutir neste trabalho.

A seguir são discutidos alguns conceitos, enunciando com qual significado são utilizados nos próximos capítulos.

O conceito de **sustentabilidade** é entendido como:

- a persistência, num futuro aparentemente indefinido, de certas características necessárias e desejadas tanto do ecossistema quanto do sistema humano nele inserido (Robinson et al., 1990 apud Hodge et al., 1995, p. 14).

A palavra **desenvolvimento** é usada aqui no sentido de algo:

- para realizar as potencialidades de ..., para levar a um estado melhor (Daly, 1989, p.4 apud Hodge et al, 1995).

Quando usado em referência ao desenvolvimento sustentável, deve expressar tanto as características quantitativas quanto às qualitativas, diferenciando de crescimento, para o qual se aplica somente o aumento quantitativo em dimensão física. Se na definição de um sistema se inclui: as pessoas, o ecossistema envolvente e a interação entre eles, a palavra *sustentabilidade* pode a ele ser aplicada (Hodge et al., 1995). Devido à interconexão do ecossistema e pessoas, progresso em direção a sustentabilidade não pode ser diferenciado de progresso rumo ao desenvolvimento sustentável. Assim, os termos **desenvolvimento sustentável e sustentabilidade** (do desenvolvimento), utilizados neste trabalho de forma cambiável, são empregados com significados que podem ser enquadrados num contínuo de acordo com as seguintes definições:

Desenvolvimento sustentável é:

- o “desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras para satisfazerem suas próprias necessidades” (WCED, 1987, pg 8); **ou**,
uma relação entre sistemas humanos dinâmicos e sistemas ecológicos, normalmente de mudanças lentas, onde (a) vida humana pode continuar indefinidamente, (b) os indivíduos humanos podem florescer, e (c) culturas humanas podem desenvolver, mas os (d) efeitos das atividades humanas permanecem dentro de certos limites para não destruir a diversidade, complexidade e função do sistema ecológico de apoio da vida (Costanza, 1991); **e**,
um conjunto de indicadores de bem-estar (incluindo renda) que poderia ser mantido ou aumentado no tempo (Munasinghe e McNeely, 1995 apud Hodge et al, 1999, p.2).

As duas primeiras definições, com conotações mais constitutivas, parecem apropriadas porque enfatizam a administração da atividade humana e não a falsa premissa de administrar o ambiente. A terceira definição, por sua vez, chama a atenção para o aspecto mais operacional da sustentabilidade, enfatizando a questão dos critérios.

O termo **bem-estar** diz respeito a um conjunto de características que devem ser mantidas ou aumentadas.

O termo **progresso** (ou avanço) é usado como significando uma mudança ocorrida no tempo; uma evolução ou uma alteração em sentido favorável.

Por **Modelo**, entende-se um arcabouço que visa capturar a complexidade do mundo real que está além do conhecimento corrente, fornecendo um mecanismo pelo qual a aprendizagem do mundo real é facilitada.

O termo **framework** expressa a idéia de um arcabouço conceitual que ajuda selecionar e organizar aspectos a serem medidos pelos indicadores.

Aspecto, neste contexto, são preocupações chaves; características das dimensões do ecossistema ou da sociedade que devem ser consideradas para se ter uma visão adequada de suas condições.

1.4 Limitações do Trabalho

Em termos gerais, cabe salientar que, devido à característica multidisciplinar dos estudos referentes a desenvolvimento sustentável, seria pretensioso almejar esgotar o assunto sobre avaliação da sustentabilidade; ciente desta impossibilidade, busca-se expressar os alicerces para a construção e aplicação de uma proposta, testando-a para o nível estadual. Várias limitações foram explicitadas no capítulo 4 (quatro) - operacionalização das etapas da proposta de avaliação, sendo as mais significativas:

- O arcabouço proposto apresenta problemas de entendimento dos conceitos, o que dificulta consulta direta aos tomadores de decisão sobre aspectos e dimensões relevantes e respectivas importâncias.
- Não foi realizada consulta para escolha dos indicadores representativos dos aspectos. Com isto pode-se estar medindo aquilo que pouco diz aos atores interessados.
- Não foram realizadas avaliações ao longo dos anos, o que impediu discutir a tendência da sustentabilidade do Estado de Rondônia. O resultado da avaliação, assim, é apenas o retrato do momento analisado.
- Devido a não localização de dados, não foram mensurados alguns indicadores para aspectos considerados relevantes, o que pode ter influenciado os resultados encontrados para os índices de sustentabilidade.

Tem-se que o arcabouço para avaliação proposto necessita de refinamento – até porque o trabalho acadêmico não se conclui, ele sugere novas oportunidades e desafios para o avanço do conhecimento - especialmente para sua melhor adequação às necessidades locais.

1.5 Estrutura do Trabalho

O desenvolvimento do trabalho de tese se estrutura conforme apresentado esquematicamente na figura a seguir.

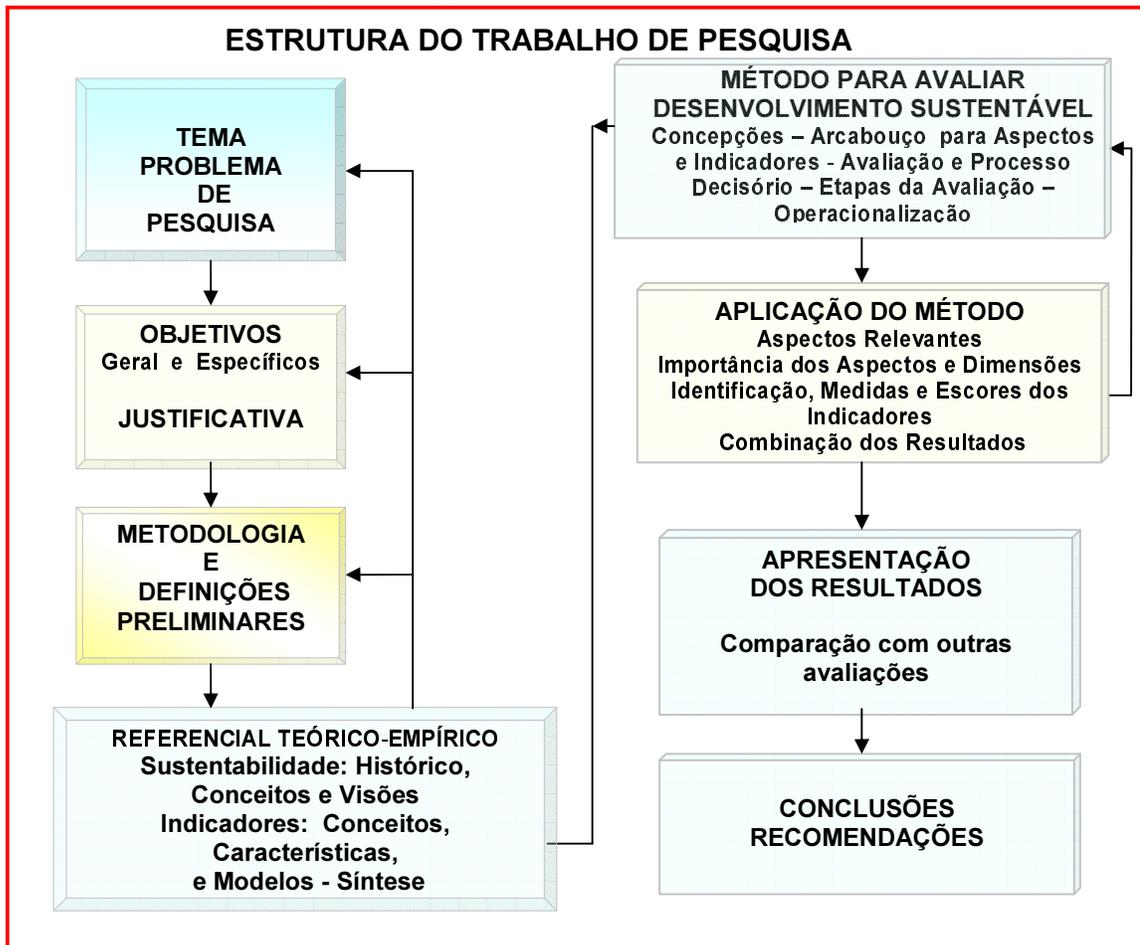


Figura 1.1: Estrutura do Trabalho.

Como pode ser observado pelo esquema da figura 1.1, inicialmente se contextualiza o estudo dentro de uma temática, seguida da formulação do problema central e premissas relativas à operacionalização da proposta de avaliação. Elaboraram-se, então, os objetivos, geral e específicos, e delinear-se os argumentos que justificam a realização do trabalho. Ao final da primeira parte são expressas algumas definições preliminares de natureza metodológica relativas ao estudo e a termos e expressões visando explicitar com que significados são adotados nos demais capítulos.

Na segunda parte, capítulo 2 (dois), que correspondente aos aspectos teórico-empíricos, faz-se uma revisão da literatura sobre avanços registrados em tópicos

relacionados ao tema proposto. Mais especificamente, discute-se o que é sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável: evolução histórica, as visões e estágio atual da operacionalização do conceito.

Essas duas primeiras partes, embora distintas, são inter-relacionadas: o tema e o problema ensejam os tópicos a serem revisados, assim como a revisão exige reflexão constante sobre os itens enunciados anteriormente.

Contextualizado o tema, formulado o problema, enunciadas as premissas que orientam o desenvolvimento da proposta e revisada a literatura, o capítulo 3 (três) apresenta a discussão da proposta para avaliar sustentabilidade. O desenvolvimento da abordagem proposta consiste de: explicitação de concepções básicas; discussão do que significa avaliar e sua relação com processo decisório; explicitação do arcabouço e definições e justificativas das categorias e dimensões; descrição das etapas da avaliação e definição operacional dessas etapas. Naturalmente que a discussão e consolidação da proposta foram realizadas em estreita articulação com o referencial teórico-empírico.

O Capítulo 4 (quatro) apresenta os resultados da operacionalização do arcabouço proposto: identificação dos aspectos potenciais e relevantes, ponderação dos aspectos e dimensões, identificação e medidas dos indicadores e combinação dos dados.

A apresentação e discussão dos resultados constam do Capítulo 5 (cinco).

No Capítulo 6 (seis) são enumeradas as principais conclusões, bem como recomendações para futuros trabalhos.

As referências bibliográficas estão relacionadas no Capítulo 7 (sete).

Ao final constam os seguintes Apêndices: Apêndice A – Informações sobre o Estado de Rondônia; Apêndice B - Relação de aspectos potenciais para avaliação; Apêndice C - Questionários de coleta de dados; Apêndice D - Análise para obtenção e ponderação dos aspectos relevantes; e, Apêndice E – Indicadores: escolhas, critérios de desempenho e mensuração.

2 Desenvolvimento Sustentável

2.1 Sustentabilidade ou Desenvolvimento Sustentável: Histórico, Definições e Discussão Conceitual

2.1.1 Evolução do Conceito

O debate tem freqüentemente vinculado os problemas ambientais ao processo de industrialização, considerando-os, desta forma, como uma característica exclusiva da sociedade industrial. Entretanto, problemas como o desmatamento, degradação da terra e adulteração de alimentos parecem fazer parte da história humana, havendo hoje crescente consenso que sociedades antigas podem ter sucumbido devido à degradação ambiental; a poluição por metal pesado, especialmente chumbo, é considerado um dos fatores que contribuíram para a queda de Roma (Wall, 1994; Niragu, 1994 apud Mebratu, 1998).

Durante séculos, tradições e crenças religiosas parecem que têm exercido importante influência sobre a visão e sobre a relação do ser humano com a natureza. Difícil afirmar o tipo de influência – se positiva ou negativa ao ambiente – da tradição judaico-cristã. A visão do homem como o “senhor” da terra, presente em muitos textos, pode ser uma fonte da destruição da terra pelas sociedades ocidentais (White, 1967 apud Brown, 1983). Mas, há quem considera (Gottlieb, 1996 apud Mebratu, 1998) que existem mais ensinamentos ambientalmente saudáveis nos escritos dessa tradição do que se imagina à primeira vista. Por esta razão, Gottlieb entende que as religiões têm sido tanto agentes de degradação quanto de sabedoria ecológica. Os valores, tradições e crenças indígenas e de populações tradicionais também parecem ser fontes de inspiração para enfrentamento da crise ambiental. Ainda que não seja possível aplicar os ensinamentos dessas populações para solução da maioria dos problemas atuais - hoje se vive em mundo cuja complexidade é muito diferente da complexidade dessas comunidades - a visão da vida em sociedade e em harmonia com a natureza têm valor fundamental, pois este é um dos fundamentos do conceito de sustentabilidade.

A revolução científica dos séculos XVI e XVII foi um importante marco de influência do tipo de relação da humanidade com a natureza (Capra, 1999a, 1999b; Henderson, 1978). Para Newton e Descartes, o mundo era uma máquina, tudo funcionando de acordo com as leis mecânicas, podendo ser explicado pelo movimento das partes. Esta concepção altera a visão orgânica de natureza prevalecente na idade média. A primazia da visão mecanicista permaneceu influenciando toda ciência e a sociedade,

até o reconhecimento da existência de outras formas de analisar e compreender os fenômenos.

A revolução industrial, conseqüência também da revolução científica, trouxe consigo outras formas de desemprego e ampliou os problemas relativos à pobreza e doença. Ao analisar estes acontecimentos, Thomas Malthus (1766-1834) considerou que eles eram devido ao crescimento populacional e não conseqüências das instituições humanas, formulando a chamada teoria da população ou dos limites – segundo a qual era insustentável o crescimento geométrico desenfreado da população, frente ao aumento linear da produção de alimentos - uma vez que causaria uma redução per capita dos mesmos. Para Malthus a população deveria parar de crescer porque havia um limite para produção de alimentos devido à escassez de terra e a perda de fertilidade do solo (Pearce e Turner, 1990). A negligência desta teoria é o fato de considerar a curva de produção fixa, desprezando as inovações técnicas, os fertilizantes, que influenciaram e influenciam a produtividade. Todavia, a teoria malthusiana dos limites ambientais poder ser considerada a primeira a expressar os limites do crescimento devido à escassez de recursos e uma precursora do conceito de desenvolvimento sustentável. No século XX, surge uma vertente da economia política, chamada de economia orgânica ou “descentralista”, tendo como um de seus representantes Ernest Fritz Shumacher (1982) que em 1979 lançou o livro *Small Is Beautiful*, traduzido para a edição brasileira com o título nada fiel de “O negócio e ser pequeno”. Esta vertente, que mescla sistemas puros – por isso é chamada também de “anarquista” - defende um estilo de vida das vilas, associativo e de habilidades manuais. A idéia chave da filosofia econômica de Shumacher é a introdução explícita de valores no pensamento econômico (Capra, 1995). Tendo como referência o sistema econômico budista – especialmente a noção de “*caminho do meio*”, em que a meta é atingir um máximo de bem-estar humano com o melhor modelo possível de consumo – Shumacher desenvolveu antes dos anos setenta o conceito de tecnologia “apropriada” (ou intermediária); tecnologia que considera a habilidade, o nível da população, a disponibilidade dos recursos naturais e o conceito de necessidades urgentes definidas pelas próprias pessoas (Capra, 1995). Essas idéias podem ser consideradas precursoras imediatas do conceito de desenvolvimento sustentável.

A Conferência das Nações Unidas (ONU) de Estocolmo (1972) reconhece a importância da gestão ambiental; representa um grande avanço para a formulação do conceito de desenvolvimento sustentável ao declarar que o desenvolvimento econômico vigente deveria ser alterado. Na mesma época, um grupo de especialistas e cidadãos se reúne em Roma (Grupo conhecido como Clube de Roma) para analisar a

crise ambiental, produzindo um relatório enfatizando que a sociedade industrial caminhava na direção de exceder os limites ecológicos, mantido o crescimento econômico das décadas de 1960 e 1970; nos anos seguintes, vinculou-se definitivamente o tema ambiente ao tema desenvolvimento, e o termo “ecodesenvolvimento” aparece na revisão do relatório da ONU de 1978 (Matos, 1997).

Apesar de ser uma consequência das preocupações expostas na Conferência de Estocolmo, o conceito surge formalmente com o Relatório Brundtland (Matos, 1997) que propõe o desenvolvimento sustentável como um processo de mudança onde a exploração de recursos, os investimentos e o desenvolvimento, deveriam estar vinculados às necessidades das gerações atuais e futuras (Becker, 1994). Esta formulação, apesar de imprecisa e vaga, desencadeou muitas propostas de ação, desde aquelas ligadas ao ecologismo radical até as de visão liberal, provocando a adesão de um conjunto amplo de atores das mais variadas concepções ideológicas (Matos, 1997).

A Conferência da ONU sobre Desenvolvimento e Ambiente (Rio-92) produziu documentos da maior relevância para lidar com crise ambiental: Agenda 21, Desertificação, etc. No entanto, talvez a maior herança da Conferência tenha sido a difusão do conceito de desenvolvimento sustentável a todas as partes do mundo devido o envolvimento de um variado número de atores no seu processo de preparação que durou vários anos.

Para Sachs (1994), nas visões em relação à transição de um desenvolvimento quantitativo para um desenvolvimento socioeconômico eqüitativo, ou sustentável, parece existir um certo nível de concordância sobre: necessidade de se deter o consumo excessivo pelos países industrializados em função da não-sustentabilidade em longo prazo e a necessidade de crescimento dos países pobres; e, não considerar as metas ecológicas e econômicas como conflitantes, mas incorporar o conceito de complementaridade. Matos (1997), ao reconhecer que a mundialização da crise ambiental desencadeou a inclusão das idéias de desenvolvimento sustentável como um aspecto da agenda pública, ressalta as dificuldades práticas da questão, vez que as políticas nessa direção devem ser aplicadas num momento em que a maioria dos países caminhava, ou caminha, na direção do livre mercado, cujas consequências operativas são de difíceis conciliação com o que é requerido pelo desenvolvimento sustentável. Mas, o postulado do modelo liberal puro, que tem como pressuposto que os agentes econômicos busquem a maximização de seus benefícios individuais, gerando o uso irracional dos recursos naturais, também exige do Estado uma atuação prática para orientar a sociedade sobre os objetivos do desenvolvimento sustentável

(Koolen, 1993). Talvez por isso, se reconhece que mesmos os mais árdios defensores da doutrina liberal (ou neoliberal como freqüentemente cunhada nos últimos anos) acabaram admitindo a presença do Estado nas regulamentações ambientais.

“O meio ambiente envolve uma categoria de riscos e de danos onde os problemas se apresentam com uma acuidade bem peculiar (...). Trata-se de um terreno em que as acomodações com a doutrina individualista da responsabilidade parecem difíceis (...). Da mesma forma que para o tráfico de veículo, a minimização de riscos pessoais implica a aceitação de certas regras e restrições públicas (...)” (Lepege apud Bursztyn, 1994, p.85-6).

Desse modo, a questão ambiental, desenvolvimento menos predatório ou sustentável passou a fazer parte da agenda da sociedade e dos governos; e, é neste quadro de contradições que as idéias sobre desenvolvimento sustentável romperam fronteiras e tiveram ponto alto na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio – 1992) onde “o desenvolvimento sustentável foi reconhecido como um novo paradigma universal, embora o conceito não seja claro” (Becker, 1994, p.130). O desafio que se coloca é como passar das visões confusas e utópicas, revertendo o conflito entre desenvolvimento e ambiente e superar a distância que separa as concepções da prática (Bursztyn, 1994). Realizar as análises - conceitual, metodológica e epistemológica - é necessária para capturar a complexidade da questão em pauta.

2.1.2 Definições e Discussão do Conceito

As manifestações da problemática ambiental refletem no âmbito ecológico, pelo empobrecimento dos recursos naturais, e ambiental, pela diminuição da capacidade de recuperação dos ecossistemas; a passagem para um estilo sustentável implica mudança do próprio modelo de civilização, com uma nova ética, superando a visão de uma economia em si mesma para atingir um patamar de preocupação com os meios para atingir o bem-estar humano (Guimarães, 1997).

Para Hardi et al. (1997) e Kelly (1998) a definição da World Commission on Environment and Development (WCED) contém dois conceitos chaves: a) o conceito de necessidades, em particular as necessidades essenciais do mundo pobre, dando a ele prioridade; e, b) a idéia de limitação imposta pelo estado da tecnologia e da organização social sobre a habilidade ambiental para satisfazer as necessidades presentes e futuras. A Comissão Brundtland destaca também o forte vínculo entre diminuição da pobreza, melhoria ambiental e equidade social por meio do crescimento econômico sustentável. Desse modo, as metas do desenvolvimento social e econômico

deveriam ser definidas em termos de sustentabilidade global. Uma parte não pode ser sustentável se outras partes não são.

A formulação do conceito desenvolvimento sustentável não é clara, considerada vaga e imprecisa, até mesmo uma “caixa preta”, tanto é que podem ser identificadas mais ou menos cem definições sobre o tema (Mattos, 1997; Becker, 1994). Apesar deste fato, ou talvez como uma consequência dele, a definição recebeu adesão de variados atores sociais, políticos e acadêmicos. Se a definição da WCED dificultou a operacionalização do assim chamado desenvolvimento sustentável, a falta de clareza e ambigüidade serviu como uma boa estratégia para aceitação mundial da necessidade de se imprimir um caráter sustentável ao desenvolvimento.

Para Bossel (1999) há apenas uma alternativa para a sustentabilidade: a “*insustentabilidade*”, que implica na ameaça existencial imediata que, mesmo quando reconhecida, pode não causar muita preocupação no presente, pois pode se ter a sensação de que ela se concretizará num tempo distante, suficiente para encontrar soluções. A sustentabilidade da espécie humana, segundo o referido autor, está ameaçada tanto pela dinâmica de sua tecnologia, economia e população que aceleram as taxas de mudanças sociais e ambientais, quanto pelo aumento da inércia estrutural que reduz a habilidade para dar respostas no tempo necessário. Talvez como consequência desta postura, algumas sociedades mantiveram-se “sustentáveis” por longo tempo, institucionalizando sistemas de exploração, injustiças e privilégios que seriam inaceitáveis hoje para a maioria da espécie humana. Alcançar sustentabilidade ambiental às custas de sacrificar a maioria da população também seria insustentável devido às tensões causadas pela injustiça. Custance e Hiller (1998) parecem concordar com esta visão quando afirmam que encontrar desenvolvimento sustentável é um processo contínuo de progresso equilibrado em direção a cada uma de três áreas: econômica, ambiental e social. Por isso, desenvolvimento sustentável da sociedade humana possui dimensões que necessitam de atenção: ambiental, material, ecológica, política e psicológica (Bossel, 1999).

Sachs (1994, p. 37-8) entende que a transição é um processo que deve se estender ao longo de décadas e o planejamento do desenvolvimento precisa considerar cinco dimensões da sustentabilidade: sustentabilidade social, entendida como um desenvolvimento que leve a uma maior distribuição de renda; sustentabilidade econômica, por meio da alocação, gerenciamento e investimentos de recursos públicos e privados mais eficientes, com a avaliação da eficiência econômica efetivada também em termos macrossociais; sustentabilidade ecológica, melhorada por meio da ampliação da capacidade de carga da terra, limitação do consumo de

combustíveis fósseis, redução do volume de resíduos e de poluição, autolimitação no consumo de materiais, intensificação da pesquisa para obter tecnologias de baixo teor de resíduos e definição de normas para adequada proteção ambiental; sustentabilidade espacial, através de uma melhor distribuição territorial urbana e rural; e, sustentabilidade cultural, através de processos que traduzam as noções de ecodesenvolvimento em soluções pragmáticas para o local, para os ecossistemas e a cultura. De modo similar, Becker (1997) entende que a sustentabilidade, que se baseia na sinergia e no uso adequado do território, tem suas raízes nos seguintes elementos principais: eficácia econômica mediante o uso de informação e tecnologia como forma de poupar matéria prima e energia; valorização da diversidade, onde os territórios devem aproveitar os recursos locais visando as vantagens competitivas; e, descentralização, efetivada pelo envolvimento de todos os atores no processo para estabelecimento de direitos e deveres. Guimarães (1997), ao questionar quais seriam os atores sociais promotores do desenvolvimento sustentável, afirma que parece inevitável que este tipo de desenvolvimento só se tornará efetivo quando for possível identificar seus conteúdos e significados.

Uma questão problemática na operacionalização do conceito é o fato de que as várias definições de desenvolvimento sustentável freqüentemente focalizam sobre resultados do processo e o poder de recuperação dos sistemas; partem do pressuposto que um sistema, depois de vários acontecimentos, pode ser dito sustentável. De fato, um sistema sustentável é aquele que sobrevive e persiste. Mas, há ao menos três complicações adicionais: a) qual sistema ou subsistema ou característica do sistema persiste? b) por quanto tempo? e, c) como fazer para avaliar se um sistema, um subsistema ou característica tem persistido? (Hardi et al., 1997). Neste contexto, a definição de Brundtland é uma declaração aproximada das características do estado da sustentabilidade. Não diz como chegar lá. Outras definições são sobre aspectos específicos dos sistemas considerados importantes para o alcance da sustentabilidade.

Outras duas questões parecem fundamentais para operacionalização do conceito de sustentabilidade. A primeira é o fato de que não se conhece muito bem como os sistemas realmente trabalham e há pouco entendimento sobre a interação entre bem-estar humano e ambiente ou a economia. A segunda, é que a busca do desenvolvimento sustentável é uma questão que afeta instituições e governos, mas a velocidade de resposta às mudanças globais é distinta, independente e fragmentada. Além disso, desenvolvimento sustentável é limitado pelo que é acessível – opções vislumbradas, disponíveis e subjetivas e decisões éticas inevitáveis, tornando limitado o conjunto de alternativas.

Esses limites podem ser classificados como (Bossel, 1999): a) limites das condições físicas e leis da natureza – nem tudo é possível: as leis da natureza impõem restrições que não podem ser quebradas; a sociedade é parte do ambiente global, evolui nele e é dele dependente; seu desenvolvimento é limitado pelas condições do ambiente global; e, b) limites da natureza e metas humanas – nem tudo é desejável: os atores humanos são seres conscientes, antecipadores, imaginativos e criativos; não são limitados a agir de acordo com regras fixas de comportamento, podem inventar soluções novas ou sequer enxergar o óbvio; nem tudo que é possível é tolerável pelos padrões éticos, pelos valores culturais e normas de determinada sociedade. Assim, a sustentabilidade no processo de desenvolvimento ainda oscila em torno de formulações retóricas e

“A passagem do patamar dos princípios do desenvolvimento sustentável para o plano da gestão empresarial e governamental concreta é mais complexa que usualmente se supõe” (Costa, 1997, p. 447).

Assim, conceitos e princípios de desenvolvimento sustentável têm sido desenvolvidos como tentativa de ampliar a visão do desenvolvimento tradicional, alicerçado numa perspectiva de crescimento sem a adequada consideração dos efeitos sobre a qualidade de vida, a ecologia e as habilidades das futuras gerações. O que se deseja é encontrar um equilíbrio entre três grandes objetivos: manutenção do crescimento econômico, uso prudente dos recursos naturais e proteção ambiental e o progresso social que reconheça a necessidade de todos. Não obstante, embora o termo desenvolvimento sustentável esteja sendo super usado e definido, na maior parte dos casos, os princípios gerais são ainda um melhoramento daqueles empregados para o desenvolvimento econômico convencional.

2.1.3 *Discussão Metodológica e Epistemológica*

O esforço para capturar o significado do conceito de sustentabilidade está vinculado às necessidades e aspirações dos grupos, embora haja concordância de que o mundo enfrenta uma crise ambiental e que é imperioso promover mudanças fundamentais para superá-la.

No plano Institucional, podem ser identificados três grandes grupos como representantes das diversas concepções: World Commission on Environment and Development (WCED, 1987) – Relatório Nosso Futuro Comum; International Institute of Environment and Development (IIED, 2001); e, World Business Council for Sustainable Development (WBCSD, 2001). Como pode ser observado na quadro 2.1, todas as visões têm como elemento central à definição de desenvolvimento sustentável dada

pela Comissão Brundtland e o conceito de “*satisfação das necessidades*”, sendo que as diferenças de interpretação são decorrentes das influências dos objetivos das instituições. Para o IIED, as bases para o processo de desenvolvimento são três sistemas básicos: sistema biológico (ou ecológico), o sistema econômico e o sistema social, sendo que o desenvolvimento sustentável visa maximizar as metas na confluência dos três sistemas por meio de um processo adaptativo onde é fundamental o aumento do poder das pessoas para mudar seu próprio desenvolvimento, combinado com um nítido conhecimento dos limites ambientais; já para a WBCSD, os líderes de negócios são comprometidos com o desenvolvimento sustentável e procuram satisfazer as necessidades sem comprometer a qualidade de vida das gerações futuras; a WCED, por sua vez, entende que o crescimento econômico em todas as partes é essencial para melhorar a situação dos pobres e sustentar o crescimento populacional, onde a tecnologia deve desempenhar papel fundamental no uso dos recursos com mais eficiência e menos poluição (Mebratu, 1998, p.504).

Quadro 2.1: Análise Comparativa - Versão Institucional do Conceito Sustentabilidade.

INSTITUIÇÃO	SOLUÇÃO	EPICENTRO SOLUÇÃO	PLATAFORMA SOLUÇÃO	LIDERANÇA
WCED	Consenso Político	Crescimento Sustentável	Estado-Nação	Governos e Organizações Internacionais
IIED	Desenvolvimento Rural	Cuidado Ambiental Primário	Comunidades	ONGs Nacionais e Internacionais
WBCSD	Interesse Empresarial	Eco-Eficiência	Indústrias e Empresas	Liderança Corporativa

Fonte: Mebratu, 1998, p. 504.

No plano ideológico, embora se reconheça a emergência de uma ideologia verde distinta, três concepções dominantes são identificadas: a) eco-feminismo que identifica uma crítica correlação entre a dominação da natureza e a dominação da mulher, propõe combinar os potenciais transformador e crítico da ecologia e feminismo criando e promovendo um novo e poderoso movimento para mudanças culturais e sociais; b) eco-socialismo, surgido do embate entre políticos “verdes” e “vermelhos” na década de 1970, baseia-se na concepção de que o desenvolvimento capitalista ecologicamente sustentável é uma contradição – nunca pode ser realizado, sendo a crise ecológica uma manifestação da inerente crise do capitalismo, que só pode ser superada por meio de um desenvolvimento socialista ecologicamente orientado. Embora não exista uma

teoria marxista do ambiente, este enfoque considera o homem, a sociedade e o ambiente simultaneamente, onde os problemas ambientais devem ser analisados de forma multidisciplinar (Comune In: May e Motta, 1994 apud Batista, 2001, p.19); e, c) eco-teologia, baseada na crença de que o ser humano tem ignorado a riqueza ecológica, devendo buscar um texto apropriado como fonte iluminadora da presente crise, uma vez que o maior problema é a cobiça humana que só pode ser superada pela humildade, desprendimento e gratidão, pela qual deve-se aceitar o mundo como um donativo. No quadro 2.2. pode ser observada uma síntese da visão ideológica do conceito de sustentabilidade.

Quadro 2.2. Análise Comparativa da Versão Ideológica do Conceito de Sustentabilidade.

IDEOLOGIA	TEORIA LIBERTÁRIA	FONTE CRISE AMBIENTAL	EPICENTRO SOLUÇÃO	CENTRO DA LIDERANÇA
Eco-Teologia	<i>Teologia da libertação</i>	<i>Desrespeito às Providências Divinas</i>	<i>Revivificação Espiritual</i>	<i>Congregações e Igrejas</i>
Eco-Feminismo	<i>Feminismo Radical</i>	<i>Epistemologia Androcêntrica</i>	<i>Valor Hierárquico Ginocêntrico</i>	<i>Movimento Feminista</i>
Eco-Socialismo	<i>Marxismo</i>	<i>Capitalismo</i>	<i>Igualitarismo Social</i>	<i>Movimento Trabalhista</i>

Fonte: Mebratu, 1998, p.506

Embora haja diferenças de interpretação, pode-se verificar nas versões ideológicas de sustentabilidade que há uma alta similaridade na identificação da fonte da crise e o modo de superá-la.

As respostas acadêmicas para a discussão da crise ambiental também podem ser sintetizadas em três grandes grupos: a) a economia neoclássica, considerando que o ambiente é subestimado, usado em demasia e degradado, propõe uma solução em dois estágios; determinar o preço do “material ambiental” de acordo com a curva da oferta e procura, identificando o nível ótimo ou apropriado da proteção ambiental, taxando a demanda ambiental e subsidiando o melhoramento do ambiente ou criar mercado para os bens ambientais através da permissão negociada entre firmas e consumidores; b) a ecologia profunda, considera que a natureza é um sistema auto-organizador que responde, altera e evolui no tempo por meio de um grande conjunto de

variáveis quase estáveis; de acordo com esta visão, o ser humano busca se impor por meio de intervenções deterministas visando obter os produtos necessários; propõe, então, a substituição da hierarquia antropocêntrica pelo igualitarismo biocêntrico, considerando a fertilidade e diversidade da vida como um valor em si mesmo, não tendo o ser humano o direito de produzir sua redução, exceto para satisfazer suas necessidades básicas; e, c) a ecologia social que procura conciliar a visão reducionista da economia com a visão holística da ecologia profunda como uma forma de superar o atual dualismo predominante, conforme sintetizado no quadro 2.3.

Quadro 2.3: Análise Comparativa - Versão Acadêmica do Conceito Sustentabilidade.

DISCIPLINA ACADÊMICA	ORIENTAÇÃO	FONTE CRISE AMBIENTAL	EPICENTRO SOLUÇÃO	SOLUÇÃO
ECONOMIA AMBIENTAL	<i>Reduccionismo Econômico</i>	<i>Subestimar Bens Ecológicos</i>	<i>Internalizar Externalidade</i>	<i>Mercado</i>
ECOLOGIA PROFUNDA	<i>Reduccionismo ecológico</i>	<i>Dominação Humana Sobre Natureza</i>	<i>Reverência e Respeito Natureza</i>	<i>Igualitarismo Biocêntrico</i>
ECOLOGIA SOCIAL	<i>Holística Reduccionista</i>	<i>Dominação das Pessoas e da Natureza</i>	<i>Co-evolução Pessoas e Natureza</i>	<i>Repensar Hierarquia Social</i>

Fonte: Mebratu, 1998, p.510.

Ao enfatizar que a ecologia profunda fornece a base filosófica e espiritual para um estilo de vida ecológico, Capra (1999b) reconhece que ela pouco diz sobre as características e padrões culturais da organização social que produziram a atual crise, foco da ecologia social, sugerindo uma integração entre essas abordagens, embora concorde que o eco-feminismo pode ser considerado como uma escola da ecologia social. A questão central das várias correntes da ecologia social é a natureza antiecológica das estruturas sociais e econômicas arraigadas no sistema de dominação (Riane apud Capra, 1999b), como o patriarcado, o imperialismo, o capitalismo e o racismo.

As visões sobre sustentabilidade também diferem de acordo com a possibilidade dos componentes humanos e ecossistema serem substituídos um pelo outro. Essas aproximações têm sido classificadas por economistas (Serageldin e Steer, 1994) como: “sustentabilidade fraca”, preocupada apenas com o todo, as partes podendo ser substituídas e o bem-estar do ecossistema poderia declinar, desde que o bem-estar

humano aumentasse pelo menos o equivalente; “sustentabilidade sensível”, preocupada principalmente com o todo, colocando alguma atenção nas partes que podem ser substituídas até certo ponto; “sustentabilidade forte”, requer a manutenção das partes e do todo em boas condições; nada pode ser substituído ou, na melhor das hipóteses, uma substituição limitada; e, “sustentabilidade extremamente forte”, onde todas as partes seriam mantidas intactas, sendo que somente a porção “madura ou velha” de recurso renovável poderia ser colhida.

Há outras alternativas metodológicas e tentativas de aplicá-las para análise do conceito sustentabilidade. Uma delas é o construtivismo, cujo paradigma pode ser sumarizado como (Guga apud Tacconi, 1995): a ontologia é relativista – múltiplas realidades que são mental e socialmente construídas; a epistemologia é subjetivista – pesquisador e pesquisado se fundem numa entidade única, sendo a descoberta o processo de criação entre os dois; e, a metodologia é dialética – construções individuais são refinadas e dialeticamente comparadas com o fim de encontrar consenso substancial. Uma das críticas ao paradigma construtivista é devido à rejeição dos limites biofísicos da vida social e por negligenciar o fato de a realidade existir independente de ser construída pelo homem, sendo que este percebe apenas aspectos particulares dessa realidade. Considerando estas limitações, Tacconi revisa a ontologia relativista afirmando que existe uma realidade física sujeita a diferentes interpretações pelo ser humano; existe, portanto, múltiplas realidades socialmente construídas. Para análise de questões ambientais, isto implica que pode haver limites biofísicos para a vida social, diferentemente interpretados por diferentes atores e, por isso, há problemas na definição e avaliação de sustentabilidade. Quanto à epistemologia, Tacconi sugere uma posição “mais moderada”. Pesquisador e pesquisado não são entidades totalmente separadas e as descobertas são fortemente influenciadas pelo processo de interação entre os dois.

Tendo por base os pressupostos da metodologia construtivista, Tacconi (1995, p.1998), resume alguns fundamentos da economia ecológica e da economia ambiental neoclássica. Uma síntese desta revisão pode ser visualizada no quadro 2.4.

A questão central da análise da economia neoclássica é a alocação ótima dos recursos, ficando o mercado encarregado de produzir o equilíbrio (Cavalcante, 1998 apud Batista, 2001, p.17).

Quadro 2.4: Fundamentos da Economia Ecológica e da Economia Ambiental.

DIMENSÃO	ECONOMIA AMBIENTAL NEOCLÁSSICA	ECONOMIA ECOLÓGICA
Principais Teorias	<i>Economia Neoclássica</i>	<i>Fisiocrática Economia Clássica</i>
Aproximação	<i>Alocação do Uso de Recursos</i>	<i>Escala - Distribuição - Alocação - Uso Recursos</i>
Visão de Mundo	<i>Mecanicista - Reducionista</i>	<i>Holística - Evolucionária</i>
Processo de Aquisição do Conhecimento	<i>Positivista</i>	<i>Subjetivista, Refletindo Valores e Ideologia</i>
Característica	<i>Mono Disciplinar</i>	<i>Multidisciplinar</i>
Percepção da Escassez	<i>Relativa</i>	<i>Absoluta</i>
Visão de Futuro	<i>Otimismo Tecnológico</i>	<i>Pessimismo Prudente</i>
Orientação para Solução Problemas	<i>Base no Sistema de Mercado</i>	<i>Base nas Leis da Natureza</i>
Foco	<i>Curto Prazo</i>	<i>Longo Prazo</i>
Tema Dominante	<i>Antropocêntrica</i>	<i>Antropocêntrica, Incluindo Considerações ecocêntricas e biocêntricas</i>

A maioria dos acadêmicos concorda com as limitações da visão reducionista da maior parte das análises da crise ambiental, embora quase todos negligenciem o mais importante elemento holístico: a interação entre as partes no todo e entre o todo e seu ambiente. Emerge um crescente consenso sobre a necessidade de um novo modelo de pensar cientificamente, a partir de uma revisão radical das aproximações existentes como uma forma de superar o dualismo predominante no pensamento moderno. A este respeito, Capra (1999a; 1999b) identifica a mudança de paradigma como uma das grandes transformações de final e de início de século, com a superação da visão mecanicista de mundo oriunda da revolução científica promovida por Galileu, Bacon, Descarte e Newton, que exerceu grande influência sobre a mudança de atitude das pessoas em relação ao ambiente. A visão orgânica de mundo da Idade Média foi substituída por uma concepção da natureza como máquina perfeita, descrita e governada por relações matemáticas. De acordo com Capra, o novo paradigma pode ser chamado de uma visão de mundo holística, concebendo-o como um todo integrado ou de visão ecológica – no sentido da ecologia profunda como articulada por Arne Naess no início da década de 1970, segundo a qual o mundo é uma rede (fenômenos interconectados e interdependentes). A mudança de paradigma requer alterações não apenas no modo de pensar, mas também dos valores e da ética; tanto as mudanças de pensamento quanto de valores podem ser vistas como passagem da auto-afirmação

para a integração, sendo que nenhuma delas é boa ou má em si; o desejável é o equilíbrio dinâmico. As duas tendências opostas podem ser visualizadas no quadro 2.5.

Quadro 2.5.: Paradigma e Mudança de Pensamento e Valores.

Pensamento		Valores	
Auto-afirmativo	Integrativo	Auto-afirmativo	Integrativo
Racional	Intuitivo	Expansão	Conservação
Análise	Síntese	Competição	Cooperação
Reducionista	Holístico	Quantidade	Qualidade
Linear	Não-linear	Dominação	Parceria

Fonte: Capra, 1999b, p.27.

De acordo com esta perspectiva, uma mudança de paradigma inclui também uma mudança na organização social; uma mudança de hierarquia – poder como dominação das pessoas é auto-afirmação excessiva – para uma visão de rede – poder como influência de outros. O exercício da dominação pela hierarquia sempre esteve associado aos homens (Capra, 1999b) e, desse modo, uma mudança de hierarquia para redes parece contemplar, pelo menos no essencial, as principais premissas do ecofeminismo.

Sendo correto afirmar que a maioria condena a visão reducionista dos estudos sobre sustentabilidade, também parece evidente a percepção de que as tentativas de entendimento numa perspectiva visão sistêmica ainda não esclareceu todas as questões da falta de operacionalidade do conceito. Primeiro porque não há suficientes estudos que evidenciem se algumas das características (dos sistemas vivos) estão presentes em organismos multicelulares, como os sistemas sociais, embora Luhmann (apud Araujo e Waizbort, 1999) tenha identificado os processos sociais da rede autopoietica como processos de comunicação. Segundo, parece ser o reconhecimento de que todas as concepções e teorias são limitadas e aproximadas. A ciência não é capaz de fornecer uma compreensão completa e definitiva.

Embora haja concordância quanto o reducionismo da análise da crise ambiental, a maioria das abordagens considera a relação e a interação entre as partes no todo e entre o todo e seu ambiente como elemento secundário. Isto parece evidente na suposta existência dos sistemas social, econômico e natural como separados, independentes, existindo apenas uma zona de interação entre eles onde a sustentabilidade é alcançada, enquanto a área fora desta zona é considerada área de

conflito. De acordo com este entendimento, o fim da sustentabilidade seria a integração dos três sistemas, alcançada pela harmonização dos seus objetivos. A figura 2.1 ilustra a visão na perspectiva de que o desenvolvimento sustentável visa integrar três sistemas: social, econômico e natural.

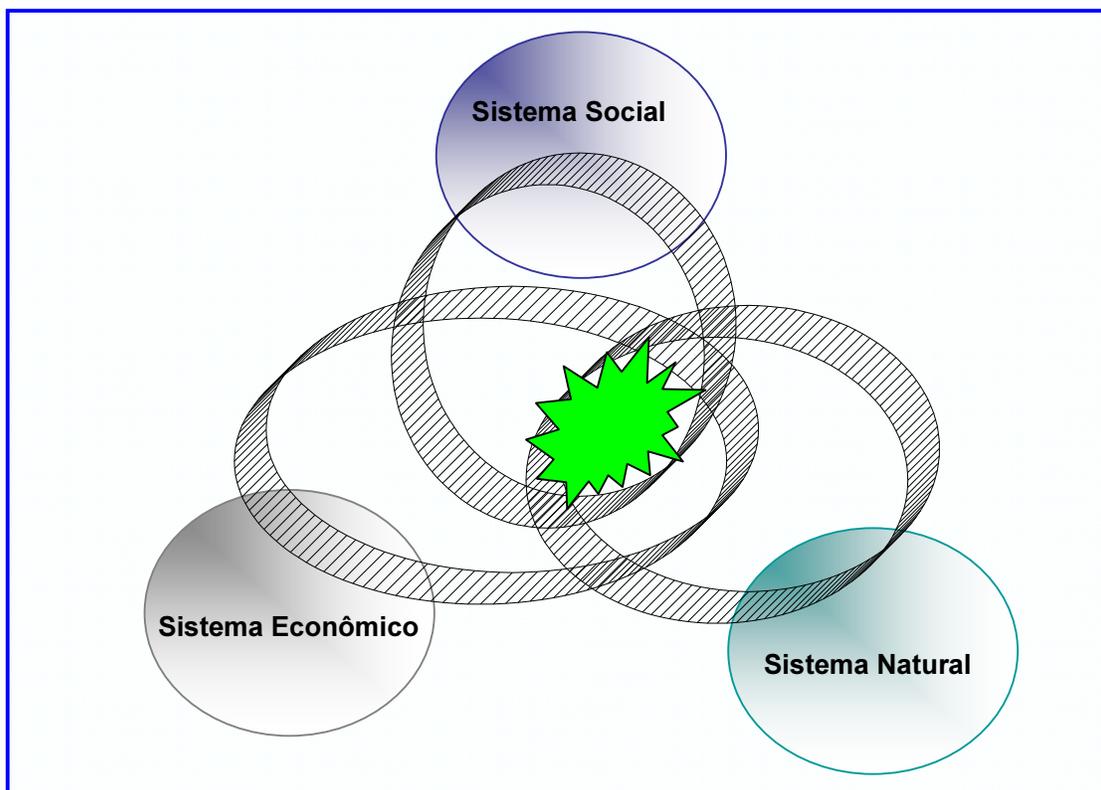


Figura 2.1: Visão Reducionista da Sustentabilidade.

Este tipo de visão parece decorrer do fato de que os fundamentos dos conceitos de desenvolvimento sustentável em uso são variações das idéias da economia tradicional, articuladas com base no modelo mecanicista. De acordo a metáfora quântica, quando um sistema é dissecado, mental ou fisicamente, perde-se aquilo que é essencial: a relação entre as partes. Nesta perspectiva, o fundamental num ecossistema não é a preservação da “coisa”, da árvore, do animal, etc, mas a complexa cadeia de relações entre eles. Assim, a relação entre os objetos como um elemento central parece ser um importante critério para compreensão de sustentabilidade. Organismos são considerados como redes de células, órgãos e sistemas de órgãos. De maneira análoga, os fluxos de matéria e energia nos ecossistemas são como prolongamento do metabolismo através dos organismos. Com base nessas idéias começam a surgir alguns modelos para compreensão dos fluxos de matéria e energia entre a sociedade e a natureza. O fundamento é o de que a base

nutricional para a vida é a energia do sol incorporada à biomassa. O uso em escala desproporcional de fontes não renováveis é que gera a insustentabilidade. A figura 2.2 ilustra a idéia de fluxos de matéria e energia entre a sociedade e a natureza.

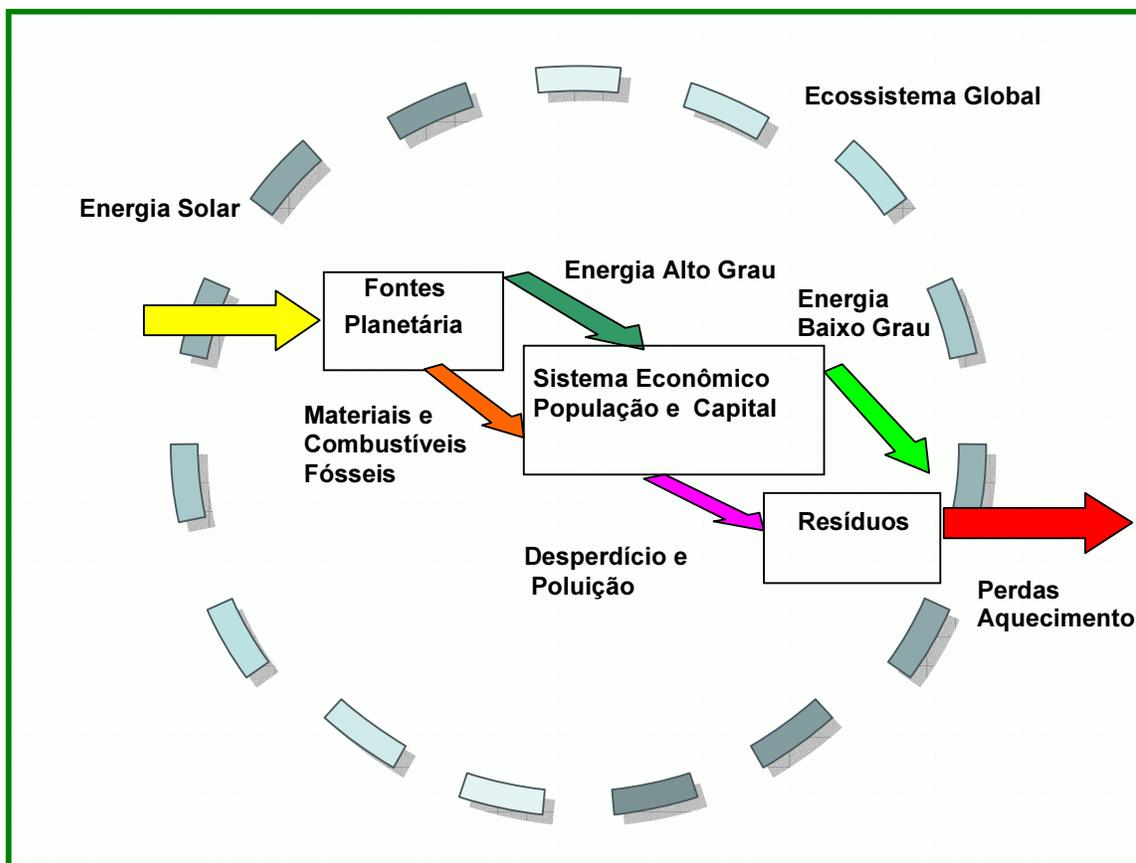


Figura 2.2. Modelo com Base no Fluxo de matéria e energia.

Fonte: Adaptado de Goodlant et al. apud Meadows, 1998, p.48.

Esses modelos incorporam o conceito de capital natural discutido por Herman Daly que estabeleceu três regras para sustentabilidade (Meadows, 1998): recursos renováveis que não podem ser usados com velocidade maior do que a taxa de regeneração; recursos não-renováveis que não podem ser usados mais rapidamente do que o aparecimento de substitutos renováveis; e, poluição e desperdício não podem ocorrer além da capacidade do sistema natural de absorver, reciclar ou neutralizar a "ofensividade" dos mesmos. Parecem incorporar também os conceitos de capital humano e capital natural estendido, conceituados pelo Banco Mundial: a idéia é que existe um estoque, um recurso ou *endowment* (capacidades) – recursos naturais, saúde, habilidade, conhecimento, etc - que podem ser investidos, melhorados e usados para gerar um fluxo de produtividade, ou que podem ser super usados, erodidos e depreciados.

Mas, esses modelos vão mais além. Estão fundamentados na teoria de sistema abertos: sistemas não-lineares e longe do equilíbrio, que são obrigados a importar (assimilar) energia e matéria do seu ambiente, utilizar este ingresso para manter em funcionamento sua organização interna, e são obrigados a exportar as sobras ou rejeitos, que não podem ser aproveitados; este processo, chamado metabolismo energético material, é uma característica fundamental de todos os sistemas auto-organizados capazes de evoluir (Fenzl, 1998).

Um problema ainda não resolvido é o fato de que subjacente a esses tipos de modelos está o conceito de entropia como um variável importante para análise dos fenômenos econômicos. Ocorre que a maioria das análises com base na entropia deve ser modificada visando incorporar os conceitos da teoria da auto-organização ("*estruturas dissipativas*"), onde o equilíbrio é conseguido avançando-se de um estado de instabilidade para novas formas de organização.

Outro critério que parece fundamental para o estudo da sustentabilidade de acordo com estas novas concepções – que pensam a relação da sociedade com a natureza refletindo uma imagem mais holística do processo sócio-econômico - vinculado à noção de relação como elemento de base, é o padrão de organização que confere a um sistema suas características essenciais. Como o padrão básico é um padrão de rede, as relações são não-lineares. Cadeias lineares de causa e efeito são raras. Assim, parece impróprio tentar operacionalizar os conceitos de desenvolvimento sustentável por meio de modelos que consideram determinado fato como causa isolada de algum acontecimento.

É possível identificar diferentes aspectos do padrão de organização. O modo, por exemplo, como os ecossistemas se organizam para maximizar a sustentabilidade (Capra, 1999b): a) a interdependência, onde todos os membros estão interligados numa rede de relações; b) a natureza cíclica dos processos, como o fluxo de recursos (matéria e energia), indicando que os padrões sustentáveis de produção e consumo devem ser cíclicos; e, c) a cooperação (parceria), onde os intercâmbios cíclicos de energia e de recursos são sustentados por uma cooperação generalizada e uma co-evolução.

Em trabalhos mais recentes, percebe-se uma tendência – e um certo acordo – em adotar o conceito de bem-estar das pessoas e do ecossistema e considerá-los como igualmente importantes. Exemplos são os trabalhos de Hodge et al. (1995), Imbach et al. (1999), IUCN (Prescott-Allen, 1999) e Prescott-Allen (1999; 2001). A hipótese subjacente é a de que desenvolvimento sustentável é uma combinação do bem-estar humano e bem-estar do ecossistema. As pessoas são parte do ecossistema; indivíduos

vivem no ambiente e o bem-estar deles não pode se separar desse ambiente físico, assim como o ambiente físico não faz muito sentido sem o ambiente econômico e social.

O emprego do termo Bem-Estar em trabalhos sobre sustentabilidade é relativamente recente. Foi cunhado por Tony Hodge (1994 apud Holtz, 1995) e usado em relatório da National Round Table on the Environment and the Economy – NRTEE - sobre economia e ambiente.

Holtz (1995) identifica seis aproximações para o termo bem-estar, usado na origem para o subsistema humano. Economia: todos precisam de renda para satisfazer as necessidades humanas e, em particular, a necessidade de aumentar a renda do mundo mais pobre; Saúde: interação entre pessoas e seu ambiente, onde se reconhece que aspectos do ambiente social, como alimento, renda, educação, justiça e equidade são pré-requisitos para a saúde; qualidade de vida: termo desenvolvido nos anos 1970 no campo do planejamento, chama atenção para os determinantes do bem-estar humano dentro das comunidades locais (indicadores sociais); desenvolvimento humano: está relacionado com o desenvolvimento econômico e social numa perspectiva mundial (um exemplo típico desta aproximação é o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH); metas, objetivos ou *benchmarks*: definição coletiva e politicamente explícita de objetivos para políticas sociais, econômicas e ambientais a serem atingidos por uma comunidade; felicidade ou bem-estar subjetivo: enfoque na relação entre vários fatores ou determinantes do bem-estar e a avaliação que os indivíduos fazem de seu próprio estado de bem-estar.

Um conceito relativamente aceito para bem-estar humano parece capturar um pouco de cada uma dessas aproximações: bem-estar humano é uma condição em que todos os membros da sociedade são hábeis para escolher e satisfazer suas necessidades, tendo um amplo espectro de escolha e oportunidades para desenvolver seu potencial (Prescott-Allen, 2001). Este entendimento de bem-estar humano foi, com o tempo, expandido para o ecossistema: bem-estar do ecossistema é uma condição em que o ecossistema mantém sua diversidade e qualidade, sua capacidade para apoiar as pessoas e demais vidas, e seu potencial para adaptação às mudanças e oferecer uma variedade de escolhas e oportunidades para o futuro (Prescott-Allen, 2001).

De acordo com esta perspectiva, sustentável é o desenvolvimento que propicia ou permite o alcance ou a manutenção do bem-estar do sistema, este último entendido com composto pelo subsistema humano e ecossistema, considerados igualmente importantes.

Esta parecer uma perspectiva possível para se trabalhar avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento: primeiro porque a definição se aproxima de objetivos ou metas, essencial para o processo de avaliação; e, segundo, enfatiza a interação entre os subsistemas e a igualdade entre eles, o que lhe confere uma perspectiva sistêmica.

2.2 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

2.2.1 Concepções Gerais

Os indivíduos compreendem o mundo por modelos, muitos deles filtrados pelos sentidos. Os modelos mentais são sempre baseados na personalidade, cultura, conhecimento e experiências. De modo semelhante, desenvolvimento sustentável é uma construção social (Meadows, 1998) referente à avaliação de longo prazo de um grande sistema. Os modelos desse sistema são e serão sempre incompletos. Desse modo, a questão do desenvolvimento de indicadores é problemática, uma vez que eles representam a diversidade de propósitos, prioridades e preferências.

Indicadores são naturais, fazem parte da vida de todos. São usados para monitorar sistemas complexos considerados importantes. Muitas palavras são adotadas para significar indicadores: sinais, rank, instrumentos, etc. Indicadores são sinais de eventos; são informações que apontam as características ou o que está ocorrendo com o sistema, podendo ser uma variável ou uma função de variáveis. Qualquer que seja o termo empregado, o indivíduo mede aquilo que é importante para ele. Indicador sumariza informação que tem valor para o observador e ajuda a construir um quadro do estado do ambiente para as ações. Se alguém segue sinais errados, será confundido e enganado, indo numa direção que não deseja (Bossel, 1999). De modo semelhante, aquilo que é medido tende a se tornar importante. Assim, indicadores surgem de valores e geram valores. Alguns valores (e indicadores) são específicos de determinada cultura e outros são comuns a toda humanidade. Indicadores podem ser instrumentos de mudança, aprendizagem e propaganda. Sua presença, ausência ou importância, afeta comportamento (Meadows, 1998; Bossel, 1999). Quando são escolhidos de forma inadequada, podem causar sérias deficiências. Se a economia nacional é gerenciada para maximizar o PIB (Produto Interno Bruto), aumenta-se o PIB, mas não necessariamente promove justiça, liberdade, qualidade ambiental ou riqueza real. Assim, encontrar um conjunto de indicadores não é uma tarefa simples. Requer conhecimento do que é importante para viabilidade dos sistemas envolvidos e como isso contribui para o desenvolvimento sustentável; o número desses indicadores deve ser tão pequeno quanto possível, mas o grande bastante para capturar aquilo que é essencial, isto é, os indicadores devem ser compactos, compreensíveis e cobrir todos os aspectos (Bossel, 1999; Hardi et al., 1997).

Indicadores são necessários para o processo de tomada de decisões: para o entendimento do que significa desenvolvimento sustentável em termos operacionais e, neste sentido, medidas e indicadores são instrumentos exploratórios, traduzindo o conceito de desenvolvimento sustentável em termos práticos; para realizar escolhas políticas, servindo como instrumento de planejamento ao criar vínculo entre as atividades de hoje e as alternativas futuras; e, para verificar os estágios dos esforços rumo a objetivos e metas de desenvolvimento sustentável, servindo como instrumentos de avaliação de performance (Hardi et al., 1997). Desse modo, indicadores são necessários para guiar decisões e políticas em todos os níveis. Devem representar todas as preocupações importantes.

Por que indicadores de desenvolvimento sustentável? Ao comentar a questão, Meadows (1998) reconhece que desenvolvimento e sustentabilidade são problemas antigos que atualmente aparecem relacionados numa escala global. A questão fundamental que se coloca é como conseguir suficiência, segurança e vida boa para todos (desenvolvimento) dentro de regras e limites do ambiente biofísico (sustentabilidade). Os indicadores não são óbvios, pois apesar do problema ser antigo, as questões emergentes são novas, vez que a insustentabilidade de muitas atividades, enfim, tornou-se visível. Desenvolvimento e sustentabilidade são palavras de valor e, como tal, são subjetivas, não obstante de vital importância. Daí decorre a necessidade de novos indicadores.

Indicadores de sustentabilidade devem ser mais do que indicadores ambientais e só adquirem esta condição com a inclusão da perspectiva temporal, limite ou objetivo. De modo similar, indicadores de desenvolvimento sustentável devem ser mais do que indicadores de crescimento. Devem expressar eficiência, suficiência, equidade e qualidade de vida. Crescimento significa apenas ter mais, não necessariamente melhor.

A maioria dos estudos sobre indicadores começa fazendo uma lista das qualidades de bons indicadores, mas não é fácil encontrar indicadores que satisfaçam essas características. O problema também não é a falta de idéias sobre indicadores, mas a seleção de um conjunto apropriado entre muitas possibilidades (Moldan, Bilharz e Matravers, 1997). Para Meadows (1998) as principais falhas no processo de escolha de indicadores incluem: super agregação, onde muitas coisas são reunidas em conjunto, tornando a mensagem, em muitos casos, indecifrável; medindo o que é mensurável, mais do que é importante como, por exemplo, a área coberta pela floresta mais do que o tamanho, a diversidade ou a saúde das árvores; dependência de um modelo falso;

falsificação deliberada, que consiste na tentativa de alterar as condições ou definições quando um índice fornece informação indesejada; falta de atenção aos dados experimentais, valorizando ou protegendo um número que satisfaz a própria percepção; super confiança, levando o indivíduo a pensar que sabe o que está fazendo, quando os indicadores podem ser defeituosos; e, indicadores não são os sistemas e, no seu desenvolvimento, pode-se perder muitas das sutilezas, beleza, possibilidades, advertências, densidade ou outra característica do sistema real.

Em termos práticos, há um paralelo entre indicadores de desenvolvimento sustentável e indicadores econômicos. Ambos podem ser usados para avaliar performance e informar à população. Mas, indicadores de desenvolvimento sustentável têm um papel adicional; encorajar e orientar indivíduos, grupos, empresa, etc, a reconhecerem que o comportamento e escolha de cada um têm efeitos sobre o estado da sustentabilidade. Esses indicadores devem ser apresentados de modo que as pessoas possam relacioná-los com suas próprias experiências. Então, eles devem ser mais do que conceitos remotos; devem ser técnica e cientificamente válidos (Custance e Hillier, 1998).

Um problema para estabelecer de indicadores de sustentabilidade é decorrente da falta de definição única para desenvolvimento sustentável. As diferentes culturas e os diferentes grupos tendem definir sustentabilidade em termos de sua visão de mundo e de seus propósitos e interesses (Kelly, 1998). Sustentabilidade deveria, então, ser definida com base no contexto de uma dada situação, de acordo com os princípios gerais de desenvolvimento sustentável e as aspirações e necessidades das pessoas para as quais está sendo planejado.

Quanto aos critérios ou características para indicadores de desenvolvimento sustentável de sucesso, um trabalho que tem alcançado um alto grau de consenso é o desenvolvido pelo Grupo Bellagio (IISD, 2001, Bossel, 1999; Prescott-Allen, 1999; Meadows, 1998; Hardi e Zdan, 1997) que, ao expressar Os Princípios Bellagio para Avaliar Sustentabilidade do Desenvolvimento, apontam: a) necessidade de se estabelecer, como ponto de partida, uma visão e metas que reflitam sustentabilidade em termos práticos; b) a substância ou o que sustentar; c) o processo ou como sustentar; e, d) capacidade institucional para fortalecer a aprendizagem contínua. Considerados em conjunto, o que e como sustentar definem os limites para medida de desempenho do sistema que é guiado por uma visão e, em termos ideais, apoiado por instituição de longo prazo para assegurar continuidade. Apesar do crescente consenso refletido nos Princípios

Bellagio, sua aplicação em termos práticos é causa de debate; eles não oferecem caminhos sobre o que medir o como medir em casos concretos.

Na opinião de Hardi e Zdan (1997), em termos gerais, a idéia de sustentabilidade é a manutenção de certas características desejadas e necessárias das pessoas, suas comunidades e organizações e do ecossistema circundante, por longo período de tempo. Isto significa manter ou aumentar o bem-estar humano e do ecossistema, idéia que expressa a inter-relação entre pessoas e o mundo à sua volta. Desenvolvimento nessa perspectiva significa a expansão ou a realização de potencialidades, possuindo características tanto quantitativas como qualitativas. Desenvolvimento sustentável, portanto, não é um estado fixo. É um processo contínuo de evolução em que as pessoas agem rumo ao um desenvolvimento que satisfaça suas necessidades correntes sem comprometer a habilidade das gerações futuras. Assim, o conceito de desenvolvimento sustentável expressa valores, até por que buscar progresso numa direção sustentável é, sem nenhuma dúvida, uma escolha social (Hardi e Pinter, 1995; Hardi e Zdan, 1997) que depende da visão de mundo. A visão de mundo define o que é importante, que objetivos são possíveis, o que pode e o que precisa ser medido; não apenas dá significado como filtra a informação; aquelas medidas que confirmam a visão de mundo são vistas como regras e as que não confirmam, como exceções; e, por isso, pessoas com diferentes visões de mundo moram, literalmente, em mundos diferentes (Meadows, 1998).

2.2.2 Natureza e Funções dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

Na maioria das vezes, as ações humanas são conduzidas pela dependência da discrepância entre o estado ou o objetivo desejado e o estado percebido do sistema. O estado percebido é um indicador. Ele não é mensurável acuradamente; indicadores são reflexos parciais da realidade, tendo por base modelos imperfeitos e incompletos; eles são, então, sempre parciais. Podem conter ruídos e serem acidentalmente ou deliberadamente influenciados. A escolha de indicadores é um determinante crítico do sistema (Meadows, 1998). Indicadores são pontos de alavancagem. Sua presença ou ausência, uso ou não-uso, pode mudar o comportamento do sistema. Assim, a busca de indicadores é evolucionária. O próprio processo é um processo de aprendizagem.

Indicadores não necessitam ser puramente quantitativos. De fato, poucos realmente são. Certamente, os indicadores quantitativos são comunicados e validados mais facilmente. Mas, essa escolha é, em si própria, subjetiva. Aliás, as coisas mais caras para

a vida do ser humano - liberdade, amor, harmonia, etc., são qualidades e não quantidades.

Há, pelo menos, três questões fundamentais nos processos de medida da sustentabilidade (Hardi et al., 1977): as atividades que criam problemas no ecossistema local e no ambiente global, na economia nacional e local, nas comunidades e indivíduos; as mudanças reversíveis e irreversíveis a curto e a longo prazos; e, a resposta política, sua extensão e impactos. Essas questões não são completamente definidas e, como resultado, decisões sobre o que medir devem ser baseadas no julgamento do que é importante na ausência quase completa de conhecimento.

Quanto aos princípios e critérios, Anderson (1991) identifica aqueles que não poderiam ser usados na seleção de indicadores: um indicador não poderia ter um instrumento político a ele correspondente; um indicador não poderia conduzir a uma avaliação automática; um indicador não poderia ser novo; e, um indicador não poderia ser baseado na concepção de que há apenas um caminho de desenvolvimento válido. Parece claro que o terceiro critério sugerido por Anderson não pode ser seguido de maneira rígida, afinal todo indicador em algum momento foi usado pela primeira vez.

Para o World Resource Institute (2001), os indicadores devem ser: dirigidos aos usuários – úteis às intenções do público; politicamente relevantes – pertinentes às preocupações políticas; e, altamente agregados – índices finais expressos em poucos números. Hardi e Pinter (1995) indicam que os critérios apropriados para o desenvolvimento de indicadores de sucesso são: definição do conjunto de indicadores por intermédio da participação pública ou consulta aos interessados; perfis dos indicadores abrangendo tanto a dimensão ecológica quanto às dimensões sócio-econômicas; institucionalização dos indicadores em termos de leis e regulamentos, coleta de dados, monitoramento e relatórios; e, integração dos indicadores nos processos de decisão. Na formulação de indicadores deve-se olhar para a interação do sistema e seu ambiente; o processo deve ser participativo para assegurar que o conjunto de visões e valores da comunidade ou região esteja contemplado; devem ser caracterizados; e, possuir uma estrutura, um processo e critérios (Bossel, 1999).

Em relação à função, os indicadores podem ser distinguidos (Hardi et al., 1997) como indicadores de sistemas (ou descritivos) e indicadores de desempenho. Indicadores de sistemas são caracterizados por um conjunto de medidas individuais do ecossistema e dos sistemas humano e social - sempre que possível, baseados em conhecimentos

técnicos e científicos – e comunicam as informações relevantes para a tomada de decisões. Infelizmente, há incertezas inerentes aos sistemas naturais. Os padrões são apenas parcialmente determinados pela ciência e pela técnica. Indicadores de desempenho são ferramentas para comparação, incorporando as características descritivas e valores de referência ou metas políticas. Nesta perspectiva, índice de desenvolvimento sustentável é um tipo de indicador que apresenta informação altamente condensada obtida pela agregação de dados. Para o seu desenvolvimento, os diferentes tipos de indicadores devem ser ponderados de acordo com a importância relativa de cada um. Em questões ambientais, sociais, etc, o problema é que não pode ser dado ainda um valor monetário a todos os aspectos importantes. Além disso, Argumenta-se (Bossel, 1999) que não deveria ser dado valor monetário para características ambientais, mas realizar medidas de acordo com o conhecimento científico, considerando os impactos das ações humanas.

Bossel (1999) critica os indicadores comuns de desenvolvimento considerando que eles perdem informações vitais, como decorrência das falhas para se encontrar um indicador único. Para o referido autor, um indicador único não pode capturar toda a história do desenvolvimento. O PIB, por exemplo, não pode capturar todos os aspectos do desenvolvimento sustentável, uma vez que ele inclui o valor monetário do fluxo anual de todos os bens e serviços, independente de sua contribuição para o desenvolvimento nacional. Assim, ele é uma medida da rapidez com que os recursos são convertidos em fluxos monetários, sem considerar seus efeitos sobre a sociedade; não pode, portanto, ser considerado um indicador de bem-estar e da saúde nacional. Desse modo, o problema central está em como agregar variáveis expressas em diferentes unidades de medidas ou apresentadas em diferentes séries temporais e com referência a diferentes unidades espaciais. Em princípio, a agregação não é uma média matemática de dados combinados, mas uma média ponderada de dados individuais. Ponderação, entretanto, é um julgamento de valor, onde se atribui mais importância a certos dados do que outros. Por isso, a agregação necessita ser corretamente justificada. A criação de índices compostos visando desenvolver técnicas para caracterização simples de atividades e de políticas, usando menos indicadores quanto possível, é um grande problema operacional.

Índices compostos são necessários devido à perspectiva integrativa de desenvolvimento sustentável. O problema é que a combinação é freqüentemente arbitrária. Tanto a agregação como os índices compostos são importantes para tornar

válidos os julgamentos sobre comparações entre tendências de políticas de desenvolvimento sustentável.

Em resposta às deficiências dos indicadores tradicionais, tem-se definido indicadores agregados que apresentam uma visão mais acurada do quadro do bem-estar (Faucheu e O'Connor, 1997). Um deles é o Índice de Bem-Estar Econômico (ISEW) – que depois foi envolvido pelo Indicador de Progresso Genuíno (GPI), onde o PIB é corrigido pela subtração dos prejuízos sociais e pela adição do valor dos serviços não remunerados. Outro é o Índice de Desenvolvimento Humano (HDI) que inclui indicadores além do fluxo monetário como, por exemplo, a escolarização e a expectativa de vida. Esses são grandes sinais de avanços, mas como todo índice agregado podem esconder deficiências que ameaçam todo o sistema. Além disso, um índice é ainda mais questionável quando soma coisas diferentes. Como consequência, na maior parte das vezes, o resultado é um amálgama de várias diferentes questões (Custance e Hillier, 1998).

Para Meadows (1998) muitos indicadores são necessários devido a existência de muitos propósitos, tornando improvável encontrar um índice global único de desenvolvimento sustentável. Mas, segundo a referida autora, tem algo que soa contraditório nessa discussão. Encontrar um sistema econômico que aumente a qualidade de vida humana enquanto mantém o sistema natural, é único para cada cultura e ecossistema, mas é também, em essência, o mesmo para todos, uma vez que os recursos globais são igualmente importantes. Assim, um conjunto de indicadores globais pode informar sobre o crescimento integrado do sistema sócio-econômico contido dentro do sistema biogeoquímico global. Dado a variedade de perspectiva, uma alternativa é cada um escolher seus próprios indicadores e desprezar os demais. Outra é o reconhecimento da inerente ambigüidade da escolha de modelos e indicadores. Se esta última perspectiva for escolhida, se a visão de mundo e os modelos claramente expostos e a pluralidade apreciada, indicadores podem exercer um papel “*emancipatório*” e ser um instrumento para expandir e integrar visões.

Apesar do entendimento de que é difícil desenvolver um indicador sumário (OECD, 2000), existem várias tentativas de expressar sustentabilidade na forma de índices altamente agregados, motivadas em boa parte pelo clamor de executivos e governantes pela busca de um número manejável de índices que seja de fácil entendimento e uso pelos tomadores de decisão. Um índice agregado pode ser útil para dirigir esforço

disciplinado e introduzir os tomadores de decisão nas metas de desenvolvimento sustentável (IISD, 1999).

Enquanto o desenvolvimento de um índice é assunto polêmico, há bastante consenso sobre a desejabilidade, efetividade e praticidade de desenvolver um pequeno cluster de indicadores de desenvolvimento sustentável. O uso de cluster, ou grupos de indicadores relacionados (afins), pode facilitar a tarefa de chamar a atenção sobre medidas que vão além dos fatores econômicos, incluindo aqueles que informam sobre o bem-estar ecológico e humano. As opções para agrupamentos de indicadores podem incluir: uso de dois agrupamentos, bem-estar humano e bem-estar ambiental; uso de três agrupamentos, bem-estar ambiental, da sociedade e econômico; e, uso de quatro agrupamentos, riqueza material e desenvolvimento econômico, equidade e aspectos sociais, ambiente e natureza, democracia e direitos humanos. O agrupamento de três indicadores, que parece terá larga aceitação dentro de círculos políticos públicos nos próximos anos (IISD, 1999), contempla as seguintes questões: ambiente, como qualidade de água, ar, terra e níveis de desperdício; economia, como emprego, investimento, produtividade, distribuição de renda, competitividade, inflação e eficiência no uso de materiais e energia; e, sociedade, como crime, saúde, pobreza, educação e governo. Para cada agrupamento de questões ou aspectos, um índice altamente agregado deveria incluir medidas de estoques, fluxos e processos relacionados, inclusive respostas administrativas. Cada índice componente poderia ser calculado utilizando várias fontes de dados de modo similar como o PIB é calculado. Alguns insumos podem representar estoques de recursos, enquanto outros podem refletir fluxos ou tendências no uso desses recursos.

Neste trabalho busca-se, utilizando uma escala comum para localizar os indicadores, construir índices agregados tanto na perspectiva do bem-estar humano e do ecossistema quanto na divisão do sistema em categorias.

2.2.3 Indicadores de Sustentabilidade e Instrumentos de Medidas

Uma das formas de avaliar sustentabilidade é por meio de instrumentos ou ferramentas experimentais de medidas. Alguns deles são mais conhecidos e utilizados.

O Modelo “Ecological Footprint” ou “Pegada Ecológica” (EF) (Wackernagel e Rees, 1996; Wackernagel et al., 1997; Wackernagel et al, 2000), é uma ferramenta contábil que calcula a área de terra produtiva necessária para sustentar o consumo de recursos e a

assimilação de desperdício para uma dada população ou economia. É uma medida virtual da quantidade de terra para a manutenção da vida de uma unidade. A EF de um país é a área total exigida para: produzir os alimentos e fibras que o país consome; sustentar seu consumo de energia; e, fornecer espaço para sua infra-estrutura. Como as pessoas consomem recursos do mundo inteiro, a EF pode ser pensada como a soma de todas as áreas; ela muda com o tamanho da população, consumo médio por pessoa, tipos de sistemas de produção e as tecnologias em uso. A capacidade biológica se altera com o tamanho da área biologicamente produtiva e a produtividade média por hectare. Assim, alterações na população, consumo e na tecnologia pode diminuir ou aumentar a distância entre a EF e a capacidade biológica da terra disponível.

Informações com base em dados de 1999 (WWF, 2002) indicam que a sociedade está acumulando um grande déficit com a Terra ao utilizar mais de 20% (vinte por cento) além da capacidade produtiva da natureza; este percentual vem crescendo a cada ano. Mantido o cenário tendencial, a projeção para 2050 é um consumo de aproximadamente o dobro da capacidade biológica da terra. Se não forem adotadas ações urgentes - técnicas agrícolas mais eficientes, novas fontes de energia mais limpas e padrões mais racionais de consumo - a previsão é que por volta do ano 2030 começará a declinar sensivelmente o bem-estar das pessoas.

Segundo os dados (WWF, 2002) o Planeta tem 11,4 bilhões de hectares produtivos - um pouco menos do que um quarto da superfície da terra é biologicamente produtiva - o que disponibiliza 1,9 hectares para cada um dos 6 bilhões de habitantes. No entanto, a EF geral, uma média de 2,3 hectares por pessoa, indica que a humanidade já usa o equivalente a 13,7 bilhões de hectares. Chamam também atenção as grandes diferenças existentes entre os países mais ricos e mais pobres: enquanto a média para a África e Ásia não chega a 1,4 hectare por pessoa, para a Europa Ocidental é de aproximadamente 5 hectares e para os Estados Unidos é de 9,6 hectares. Para os países mais desenvolvidos, o fator de maior influência é a energia.

A tabela 2.1 apresenta os índices para algumas nações.

Esse índice, EF, é de fácil entendimento ao adotar o uso da terra como medida, mais do que dinheiro ou energia; capta a essência de desenvolvimento sustentável; é um bom índice agregado que relaciona questões de sustentabilidade, desenvolvimento e equidade; revela a extensão com que o consumo está sendo excedido; e, é uma aproximação cumulativa para análise de impacto. Em termos de limitações, o modelo não inclui

importantes questões diretamente relacionadas com o uso da terra, como as áreas de pouca produtividade biológica devido à contaminação e erosão; o método de cálculo necessita ser aperfeiçoado para se tornar dinâmico, de forma a captar também as implicações futuras; considera apenas os efeitos econômicos sobre o ambiente com respeito ao uso dos recursos; e, a simplificação dos cálculos leva a alguns resultados super otimistas.

Tabela 2.1: Ecological Footprint Mundial e para Algumas Nações.

Nações	Ecological Footprint (ha/pessoa)	Capacidade Avaliada (ha/pessoa)	Déficit ou Excesso (ha/pessoa)
Mundial	2,28	1,90	- 1,38
Nova Zelândia	8,68	22,95	+ 14,28
Austrália	7,80	14,61	+ 6,81
Brasil	2,38	6,03	+ 3,65
Indonésia	1,13	1,82	+ 0,69
Alemanha	4,71	1,74	- 2,97
Japão	4,77	0,71	- 4,06
Estados Unidos	9,70	5,57	- 4,13

Fonte: WWF, 2002, p. 21-29.

Um outro instrumento é o Barômetro de Sustentabilidade (Prescott-Allen, 1995) que avalia o progresso de uma região rumo a sustentabilidade, na sua concepção original, por meio de indicadores de saúde social, biofísica e econômica. Na versão mais recente, o índice é uma combinação do bem-estar humano e do ecossistema, cada um medido individualmente pelos seus respectivos índices. Os indicadores apenas são utilizados quando é possível uma definição em termos numéricos com respeito a desejabilidade e aceitabilidade ou não. Para avaliar progresso, os valores do bem-estar humano e do ecossistema, bem como os sub índices, devem ser calculados. Um identifica as tendências de funcionamento do ecossistema no tempo e é uma função da terra, água, ar, biodiversidade e indicadores de uso dos recursos. O outro representa o nível de bem-estar humano e é uma função dos fatores: saúde, educação, desemprego, pobreza, salários e crimes.

Na figura 2.3, o “ponto azul” representa a avaliação global de uma unidade nacional rumo ao desenvolvimento sustentável.

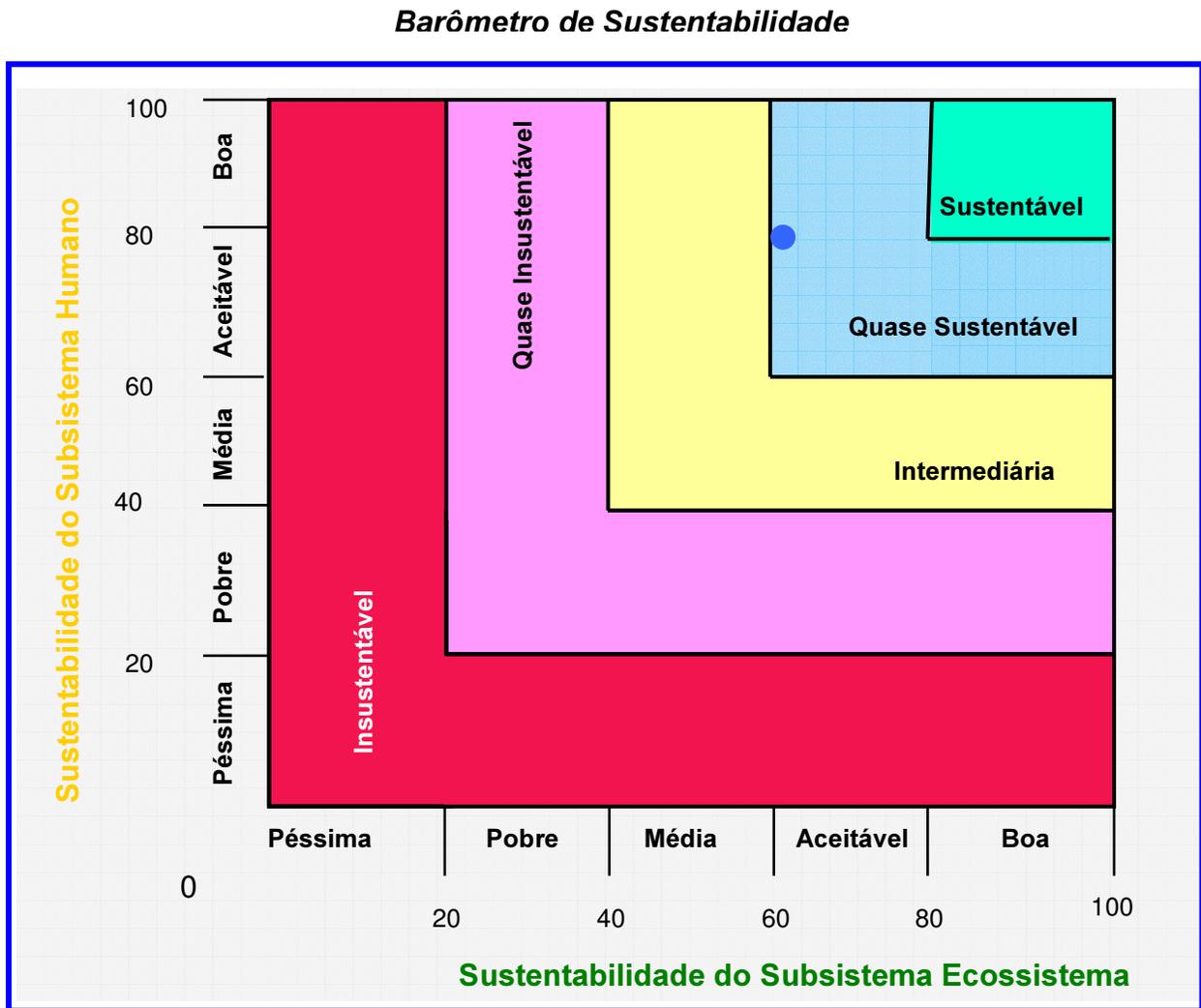


Figura 2.3. Barômetro de Sustentabilidade.

Fonte: Adaptado de Prescott-Allen, 1995, p.7.

Algumas vantagens do Barômetro de Sustentabilidade: o índice capta a característica holística de desenvolvimento sustentável através da integração do bem-estar humano e do ecossistema; o melhoramento em um dos índices não provoca declínio no outro; e, oferece excelente oportunidade para apresentação em mapas e para análise comparativa. Quanto às limitações, uma delas é que o peso dos indicadores depende do pesquisador e os procedimentos carecem de critérios cientificamente compartilhados. A

outra, é que os cálculos só podem ser realizados se existirem objetivos numéricos ou valores padronizados disponíveis.

O Indicador de Progresso Genuíno (GPI) (Cobb et al., 1995) procura desenvolver estimativas para a contribuição econômica de mais de 20 (vinte) aspectos da vida econômica que o PIB ignora, integrando-os numa medida composta. É uma medida de bem-estar de uma nação expressa em termos econômicos, incluindo os valores das atividades mercantis e não-mercantis numa perspectiva de longo prazo. O índice subtrai três categorias de despesas relacionadas com o consumo: gastos com atividades defensivas para compensar o custo de atividades do passado; custo social; e, a depreciação dos valores ambientais e dos recursos naturais. Como desvantagens, pode-se enumerar: o valor dos produtos e serviços não-mercantis é de difícil mensuração e necessita de um sistema de contas revisado; a designação de um valor com contribuição positiva ou negativa é arbitrária; e, a lista de contribuições econômicas é oportunista e aberta ao debate.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH ou HDI do inglês), desenvolvido pela ONU (UNDP, 1990, 1994, 1996, 2000 e 2001) para classificar performance de países tendo como critério o desenvolvimento humano, é uma função de três componentes, independentes de fatores espaciais e temporais: realização ou desempenho educacional (mensurável pela escolarização de adultos - anos de estudos), longevidade (medida pela expectativa de vida) e padrão de vida (medida pelo poder de compra que é derivado do PIB per capita). Esses três componentes recebem o mesmo peso pela premissa de que eles são igualmente importantes para o desenvolvimento humano. O índice é calculado numa escala nacional, mas também pode ser ajustado para cálculos em escala sub nacional.

Para o cálculo do HDI, um valor mínimo e um máximo são fixados para desempenho de cada indicador. O indicador do país é comparado com esses valores de referência. A proporção da distância entre o mínimo e o máximo é calculada para cada indicador. São calculadas as médias de todos os valores para obter o indicador médio. Na tabela 3.2. é apresentada a classificação de algumas nações de acordo com o HDI de 2002. As nações até a posição 53 são consideradas de alto desenvolvimento humano (0,81 A 1); de 54 a 137 de médio desenvolvimento (0,51 A 0,80) e de 138 a 173 de baixo desenvolvimento humano (0 a 0,50). O índice da Noruega é de 0,942, do Brasil de 0,757 de Serra Leoa de 0,275.

Tabela 2.2: Classificação de Nações - Índice de Desenvolvimento Humano (2002).

CLASSIFICAÇÃO	PAÍS	CLASSIFICAÇÃO	PAÍS
01	NORUEGA	54	MÉXICO
02	SUÉCIA	69	VENEZUELA
06	ESTADOS UNIDOS	73	BRASIL
12	FRANÇA	82	PERU
21	ESPANHA	90	PARAGUAI
28	PORTUGAL	93	EQUADOR
34	ARGENTINA	162	RUANDA
37	POLÔNIA	172	NIGÉRIA
40	URUGUAI	173	SERRA LEOA

Fonte: PNUD, 2002, p. 160-163.

As vantagens do HDI são: os dados são de fácil obtenção; o cálculo é trivial e usa método simples para comparações; pode ser aplicado para diferentes grupos, ajustando-o à distribuição de renda, gênero, localização geográfica, etnia, etc. Em termos de limitações, talvez a maior delas seja o caráter arbitrário do índice e a seleção *ad hoc* dos componentes; há também pouca conexão entre os componentes; e, a média dos indicadores pode esconder importantes tendências para a população de uma nação.

2.2.4: Modelos e Frameworks para Indicadores: Questões metodológicas das Principais Aproximações Correntes

Nos estudos sobre desenvolvimento de indicadores, como em qualquer ramo da investigação, a classificação ajuda a identificar o escopo e limites do conhecimento corrente e a revisão dos métodos disponíveis. Desse modo, a discussão do item presente aborda os principais modelos e arcabouços conceituais subjacentes para organizar, identificar e medir indicadores.

Quantos aos modelos, cinco são os mais influentes em relação às medidas de desenvolvimento sustentável: modelo baseado na economia, tema, estresse-resposta, ecossistema e sistema humano vinculados e modelo do capital múltiplo.

Os modelos baseados na economia dominaram o pensamento recente. Eles refletem os modelos insumos/produtos e evoluíram seguindo três fases. Na primeira, um modelo circular convencional compara o fluxo de bens e serviços de firmas com o consumo

doméstico (Jacobs, 1993). Os modelos de equilíbrio de materiais e energia dos anos setenta incorporam a produção e o uso de bens com a conseqüente descarga de desperdício no ambiente (Freeman III et al., 1973). Este último foi desenvolvido para superar críticas ao modelo convencional: ignorar todos os fluxos de materiais e energia; as leis físicas que governam esses fluxos e os vínculos com a estrutura ou funções dos ecossistemas. O modelo poluição/depleção, correntemente dominante, vincula o sistema econômico circular (regulado pelo governo) com o sistema de suporte à vida natural por meio da extração de recursos, numa direção, e a descarga de resíduos, em outra (Tietenberg, 1992). Como exemplos desses modelos tem-se o Indicador de Progresso Genuíno (modelo circular convencional), insumo de materiais por unidade de serviço (modelo de equilíbrio de materiais e energia) e os esforços para melhorar o Sistema de Contas Nacionais.

Os modelos de temas ou de três componentes (Hardi et al., 1997), dominante na literatura, incluem os campos: social, econômico e ambiental. Há muitas variações nas experiências em curso. O elemento social pode contemplar parte ou todo social, cultural, comunitário, saúde ou equidade. O elemento ambiente pode ser definido exclusivamente em termos físico-químicos ou incluir também ecologia e recursos naturais. O elemento econômico está relacionado com as questões tradicionais, como geração de riqueza ou prosperidade física.

O modelo de estresse ou estresse-resposta focalizava, na sua origem, os estresses impostos sobre as pessoas pelo ambiente. Na versão mais contemporânea, que é o modelo pressão-estado-resposta (P-S-R) da OECD (OECD, 1993; 1997) e a versão mais recente do modelo DF-S-R da UNCSD (1996), inclui quatro categorias: o estressor de atividades; estresse ambiental; resposta ambiental; e, respostas humanas individuais e coletivas. Tendo por base a relação causal entre o estresse gerado pelas atividades humanas e as mudanças no estado do ambiente natural e social, o modelo presume que, com respostas adequadas, os impactos podem ser prevenidos ou mitigados. A figura 2.3. apresenta o esquema geral do modelo P-S-R.

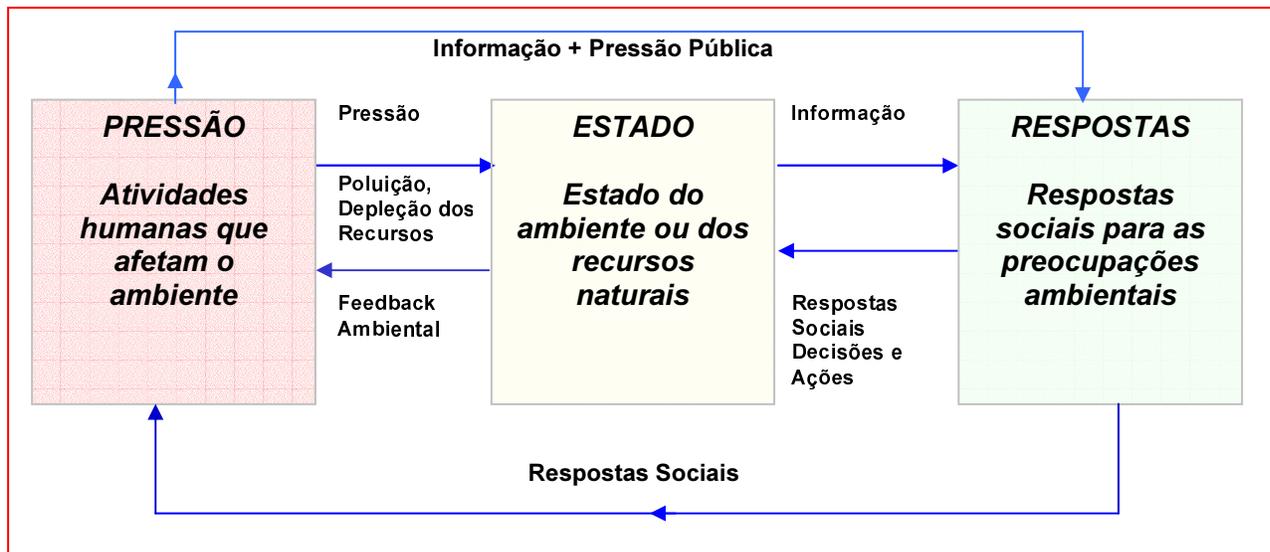


Figura 2.4: Framework Geral do Modelo Pressão-Estado-Resposta.

Fonte: OECD, 1997, p.12.

O modelo do capital múltiplo considera que as categorias: capital artificial, capital natural, capital social e humano, são dons que devem ser preservados, enriquecidos ou substituídos, quando consumidos (Hardi et al., 1997). O capital natural é definido como o estoque de recursos ambientais, fornecendo um fluxo de bens e serviços, que podem ser renováveis ou não-renováveis. A sustentabilidade, neste caso, significa manter os recursos ambientais ou, no pior dos casos, não depreciá-los além do limite. Desse modo, um consumo baseado na depleção dos recursos naturais não poderia ser computado como renda. O capital construído inclui todos os recursos econômicos e financeiros, como recursos fixos, infra-estrutura e ações. Capital humano inclui investimentos em saúde, educação e nutrição. Capital social se refere às formas de governo, expressão cultural e comportamento social que torna uma sociedade mais do que uma soma de coleção de indivíduos. As instituições devem refletir um senso de legitimidade na mediação de conflitos. Assim, se não há capital social, não tem sentido falar em crescimento econômico, sustentabilidade ambiental e bem-estar humano.

Numa das versões do modelo do bem-estar humano e do ecossistema vinculados, que adota uma perspectiva sistêmica, desenvolvido com base nas idéias para as metas de manutenção ou melhoria do bem-estar, pode-se identificar quatro domínios de indicadores: ecossistema – indicadores que facilitam a avaliação do ecossistema;

interações – indicadores que facilitam uma avaliação dos fluxos de benefícios e estresses gerados na interface entre pessoas e o ecossistema envolvido; pessoas – indicadores para avaliar o bem-estar humano; e, síntese – indicadores de avaliação das propriedades do sistema emergente e uma perspectiva integrada para análise atual e antecipatória.

Enquanto os modelos parecem ser muito diferentes, freqüentemente essas diferenças são somente em termos de terminologia, descrevendo aproximações similares. Outras vezes, as diferenças são devido ao foco em um ou outro aspecto da mesma questão. Por exemplo, o modelo dos três componentes não difere muito do modelo de capital múltiplo. Cada um procura captar diferentes perspectivas por diferentes unidades de medidas e diferentes ênfases nas dimensões sociais. Essas dimensões também são alvos de atenção do modelo ecossistema e sistema humano vinculados, diferindo não tanto em termos de escopo das dimensões medidas, mas em relação à ênfase nos vínculos entre as dimensões componentes.

As *frameworks* para indicadores de desenvolvimento sustentável são, geralmente, classificadas em três tipos (Hardi et al., 1997):

- classificação pelo escopo – tem por base os aspectos que são medidos, como governamentais, empresariais ou aquilo julgado importante por especialistas. A classificação mais comum é em relação ao meio mensurável, como o humano/social, econômico e o biofísico. As medidas em relação ao primeiro incluem informações sobre as condições e mudanças demográficas, saúde pública, recreação e lazer, educação, moradia, serviço social e infra-estrutura, desenvolvimento comunitário, segurança pública, situação das comunidades nativas/tradicionais, satisfação pessoal e recursos históricos e arqueológicos. As medidas econômicas incluem informações sobre as condições e mudanças na produção, comércio e serviços, situação fiscal e recursos humanos (emprego, trabalho e renda). As medidas biofísicas fornecem informações sobre o estado e as mudanças nos recursos naturais, como uso do solo, atmosfera, água, vida selvagem e vegetação, conservação da terra e habitat naturais e recursos não-renováveis. Uma outra alternativa de classificação por escopo é agrupar indicadores dentro de uma *framework* de qualidade de vida cobrindo quatro áreas: riqueza – bem-estar econômico; saúde – bem-estar físico; cultura – bem-estar intelectual e mental; e, política – direitos civis, segurança, etc;

- classificação pela *framework* espacial – baseada na unidade espacial para qual é aplicada, como limites geográficos, unidade político-administrativa ou ecossistema. A *framework* espacial mais conhecida tem por base limites jurisdicional/administrativo devido à estrutura de organização dos dados. Limites geográficos e de ecossistemas freqüentemente são coincidentes; e,
- classificação pela *framework* aplicada – baseada na definição da *framework* para ordenar o foco, especificar o que medir e o que esperar das medidas.

As principais diferenças entre as *frameworks* são: o modo e os meios pelos quais identificam dimensões mensuráveis e selecionam e agrupam aspectos; e, os conceitos pelos quais justificam o procedimento de identificação e a seleção de indicadores.

Uma forma alternativa de classificar as *frameworks* para indicadores é de acordo Com a importância relativa atribuída às pessoas e ao ecossistema, conforme exemplificado pela figura 2.5.

Dependendo da perspectiva, aproximações para avaliar desenvolvimento sustentável atribuem pesos muito diferentes para pessoas e o ecossistema. As aproximações correntes vão desde aquelas que atribuem uma atenção quase exclusiva às questões ambientais até a aquelas de importância extrema aos aspectos econômicos (mais precisamente fiscais e financeiros), com pouca ou quase nenhuma importância aos problemas ambientais.

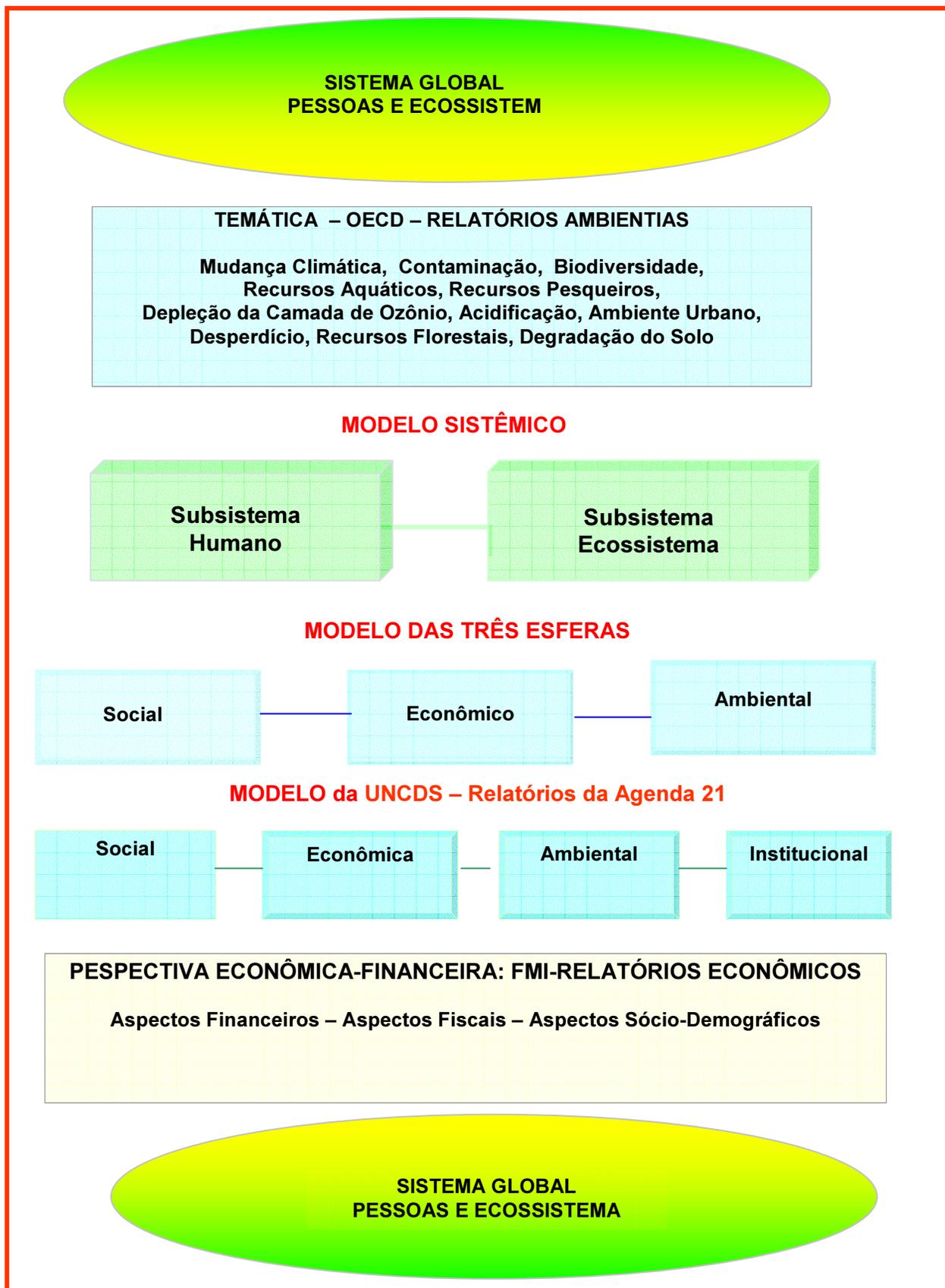


Figura 2.5: Classificação das Frameworks para Avaliação de Acordo com Importância Atribuída às Pessoas e Ecosistema.

Frameworks temáticas colocam as pessoas fora do ecossistema e divide a degradação do ecossistema em vários componentes. Usada para informar sobre indicadores ambientais, é típica de relatórios sobre o estado do ambiente

Outra perspectiva considera que desenvolvimento sustentável requer um equilíbrio das esferas ambiental, econômico e social, adotado pelo Banco Mundial e outras organizações. É amplamente utilizada, embora considerada de um viés reducionista. A CDS da UN acrescenta uma quarta esfera a esta perspectiva: o aspecto institucional. Essas quatro esferas formam uma *framework* para elaboração dos relatórios sobre implementação da Agenda 21 (UNCDS, 1996).

A perspectiva adotada pelo FMI é típica de relatórios econômicos. Nenhuma importância é atribuída ao ecossistema.

A perspectiva sistêmica entende que o subsistema humano (pessoas) é uma parte - dependente – do ecossistema e considera ambos como igualmente importantes. Tem sido adotada por vários pesquisadores e instituições (Bakkes e van Woerden, 1997; Hodge et al., 1995; Hammond et al., 1995; Corson, 1996; e, Prescott-Allen, 1999). A concepção básica pode ser expressa pela metáfora do Ovo da Sustentabilidade: pessoas dependem do ecossistema que as rodeia e as suporta do mesmo modo que a clara sustenta e apóia a gema do ovo. O dano em uma das partes afeta todo o conjunto.

Desse modo, a questão da perspectiva adotada é fundamental, uma vez que perspectivas diferentes podem fornecer resultados completamente diferentes devido à importância ou ao peso atribuído para pessoas e o ecossistema. As *framework's* sistêmicas atribuem igual peso para ambos. *Frameworks* temáticas colocam as pessoas fora do ecossistema. A *framework* de três esferas ou aspectos considera as condições humanas duplamente importante e *framework* de quatro esferas as considera triplamente importante em relação às mudanças nas condições ambientais. Numa situação extrema, relatórios ambientais dão pouca importância ao bem-estar humano e relatórios econômicos ignoram o estado do ambiente. Avaliações sistêmicas podem construir consensos, estimulando a reflexão, promovendo debates e fornecendo um foro no qual estas divisões podem ser discutidas. A avaliação sistêmica pode ajudar, relacionando os imperativos imediatos requeridos pelos tomadores de decisão em todos os níveis. Se avaliações são feitas em diferentes níveis, podem superar as distâncias entre iniciativas globais, nacionais e locais.

Em termos de aplicação dos modelos e *frameworks*, as aproximações refletem pouco rigor. Os conceitos de Pressão-Estado-Resposta são misturados com classificação por temas; temas são combinados com modelos centrados no capital, etc. Frequentemente, os modelos não são exclusivos e podem ser aplicados em conjunto. A seleção das questões mensuráveis pode seguir um método (capital múltiplo), enquanto indicadores podem ser definidos de acordo com outro (pressão-estado-resposta). Entretanto, as medidas usadas em análises comparativas devem ser baseadas em uma *framework* e métodos idênticos ou pelo menos compatíveis.

2.2.5 Principais Aproximações Correntes para Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

Para o *nível internacional*, três aproximações distintas são destacadas. A primeira é a da Comissão sobre Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (UNCSD), usada por governos nacionais para medida de progresso na implantação da Agenda 21. Já superou a fase de desenvolvimento do conjunto de indicadores e está na fase experimental. Seguindo as recomendações da Agenda 21, a CSD da UN adotou em 1995 um programa de trabalho, coordenado pelo Departamento para Coordenação Política e Desenvolvimento Sustentável (DPCSD), sobre indicadores de desenvolvimento sustentável que inclui uma lista de aproximadamente 140 indicadores agrupados de acordo com os capítulos da Agenda 21 em quatro grandes categorias: indicadores sociais, econômicos, ambientais e institucionais (OECD, 1993, 2000; UNDPDSD, 1996; UNCSD, 1996). O trabalho pode ser representado por uma matriz, onde essas categorias formam a estrutura horizontal e a estrutura vertical é organizada em categorias chamadas de pressão ou força motriz (*driving force* – P ou DF), estado (*state* – S) e resposta (*response* – R) (P/S/R ou DF/S/R), baseadas nas relações causais entre os estresses gerados pelas atividades humanas e as mudanças no estado do ambiente social e natural. Nesta *framework*, indicadores de força motriz representam atividades humanas que afetam desenvolvimento sustentável; indicadores de estado informam as condições de desenvolvimento sustentável; e, indicadores de respostas refletem as reações para mudar o estado do desenvolvimento sustentável. Desse modo, a *framework* DF/S/R supõe que, com respostas adequadas, os impactos podem ser mitigados e/ou prevenidos. Foi desenvolvida uma metodologia que contém as seguintes informações: definição do indicador (nome, breve definição e unidade de medida); posição na *framework* (capítulo da

Agenda 21 e tipo de indicador); significância e relevância política (propósito, relevância para desenvolvimento sustentável, vínculo com outros indicadores, etc.); descrição metodológica; disponibilidade dos dados em fontes nacionais e internacionais; e, agências envolvidas no desenvolvimento do indicador e outras informações. Além disso, foram desenvolvidas diretrizes para implementação e alguns países se dispuseram para o teste. Algumas vantagens da *framework* da UNCSD são apontadas: a metodologia desenvolvida é útil como um guia geral, podendo ser aplicada em muitos projetos; ela apresenta descrição detalhada de seis grupos de indicadores – indicadores de desmatamento e uso da terra - atmosfera e água - substância química, desperdício e outros recursos naturais - financeiros e econômicos - institucionais, tecnológicos, educação, informação e ciência – e, outros indicadores sociais; o modelo é simples, poderoso e apresenta um claro vínculo causal entre as dimensões, especialmente para indicadores biofísicos; o agrupamento dos capítulos da Agenda 21 em quatro grandes categorias corresponde aos temas de desenvolvimento sustentável geralmente aceitos; a apresentação numa matriz é simples e de fácil manuseio; e, a lista de indicadores pode ser entendida como um cardápio que usuários individuais podem selecionar um conjunto de acordo com suas necessidades (Hardi et al., 1997). Quanto às limitações, a mais séria da aproximação é o modelo DF/S/R em si mesmo. Apesar de captar os vínculos causais dentro do sistema, falha na obtenção de informação sobre a estrutura e o comportamento do sistema no qual as decisões são tomadas (Kelly, 1998). A *framework* não é completamente apropriada para descrever as interações e não incorpora compreensivamente os aspectos sociais do bem-estar (Custance e Hillier, 1998). Além disso, os indicadores de respostas são baseados num modelo mental inapropriado em relação à estrutura dos sistemas complexos e, como consequência, falha na consideração das não-linearidades dos mesmos e negligencia a natureza dinâmica dos processos (Bossel, 1999). Assim, os indicadores parecem ser inábeis para analisar as relações entre os acontecimentos. Por exemplo, o crescimento econômico não gera apenas pressão sobre o ambiente, mas também propiciam benefícios, como bons serviços que as pessoas precisam e desejam. O modelo gera ambigüidade em relação a certas medidas que podem representar uma força motriz ou um estado. Também há múltiplas pressões para muitos estados. O conjunto da UNCSD inclui mais de uma centena de indicadores, não oferecendo uma pequena lista dos potencialmente mais úteis; como não há agregação, não fornece uma medida de

progresso, e há uma atenção desproporcional aos indicadores biofísicos e ambientais (Hardi et al., 1997).

A segunda aproximação no plano internacional foi desenvolvida pelo Banco Mundial, inicialmente para mensurar a riqueza das nações, também interpretada como um instrumento para avaliar desenvolvimento sustentável. O Banco Mundial (World Bank, 1993, 1995, 1996) iniciou, na metade dos anos noventa, um trabalho para mensurar a riqueza das nações pela medida dos recursos naturais (capital natural), pela produção de ativos (capital construído pelo homem) e recursos humanos (capital humano e social). A aproximação parte do pressuposto que desenvolvimento sustentável é o processo de criar e manter riqueza. Há um estoque de conhecimentos e habilidades no ser humano que pode ser usado para produzir um fluxo estável de produtividade, ou ao contrário, pode ser super usado, erodido e depreciado. Há um capital social na forma de leis, organizações civis, culturas de responsabilidades comunitária e pessoal, governos e mercados eficientes, confiança e tolerância pública, etc. Através da monetarização, compara e classifica nações com base no valor acumulado de seus capitais. Capitais são medidos por um certo número de indicadores selecionados, principalmente pelas contas econômicas e ambientais agregadas. As vantagens mais evidenciadas desta *framework* são (Hardi et al., 1997): oferece uma aproximação holística e coloca maior ênfase nos vínculos entre as principais dimensões do progresso e às suas características complementares; ao estender a definição de capital para capital social, humano e natural, torna o conceito facilmente entendido e pode vincular sustentabilidade e desenvolvimento, fornecendo uma aproximação dinâmica do sistema total; o conceito segue a análise de estoque-fluxo, o que pode produzir índices dinâmicos; e, oferece um método de cálculo harmonioso, expressando indicadores em termos monetários, comparáveis e de fácil agregação. Como pontos de relevância para os usuários podem ser citados: agrupa os indicadores em termos de quatro capitais; uso de indicadores para capital humano; uso de dados monitorizados e agregados; cálculos baseados num sistema de contas nacionais modificado; e, uso de indicadores pelo tipo de impactos do capital social no processo de desenvolvimento. Quanto às limitações da aproximação do Banco Mundial pode-se destacar (Hardi et al., 1997): usa idéias novas que ainda não são bem testadas; o conceito de capital social necessita de refinamento e melhores dimensões para medidas; o foco é inteiramente em valores monetários e mede apenas aqueles aspectos de desenvolvimento sustentável que podem ser expressos nesses termos; os indicadores não são

apresentados numa matriz e a estrutura não é transparente; e, os cálculos são altamente técnicos e de difícil compreensão.

A terceira aproximação é aplicada pela Divisão de Estatística das Nações Unidas e vários departamentos de estatística nacionais. Ela visa a integração de questões econômicas e ambientais numa estrutura que tem por base a correção do Sistema de Contas Nacionais (SNA). Surgiu como uma tentativa de superar as freqüentes críticas dirigidas às medidas econômicas tradicionais, como o PIB, considerando que medem apenas a saúde econômica, desprezando os dados da saúde institucional, ambiental e social. Os trabalhos nesta área se concentram em três grandes vertentes (Hardi et al., 1997): ajustamento do SNA; criação de contas satélites; criação de contas ambientais ou de recurso nacional específico; e, criação de contas ambientais no nível micro. Assim, esses trabalhos não visam criar novos indicadores, mas usar os existentes em um novo contexto. Como vantagens do SEEA são citadas (Hardi et al., 1997): contas dos recursos nacionais são importantes instrumentos populares para análise política; o SEEA, implementado através de contas satélites, é aceitável aos tomadores de decisões econômicas; integra indicadores que refletem a depleção dos recursos naturais nas decisões econômicas; integração das contas econômica e ambiental; e, uma base de dados empíricos para construir indicadores de desenvolvimento sustentável. Como desvantagens, são apontadas: a correção da SNA não lida com indicadores em si, sendo seu foco sobre como integrar subsistemas, cada um usando seu próprio conjunto de indicadores; e, a atenção é exclusivamente sobre as relações entre questões ambientais e econômicas, nenhuma atenção é dada às dimensões social e humana.

Além dos três trabalhos já mencionados, existem outras sugestões gerais de *frameworks* para indicadores de desenvolvimento sustentável. Em termos gerais, buscam superar as limitações das aproximações pela adoção de concepções oriundas da teoria de sistemas.

Uma delas é apresentada pela cientista da teoria sistêmica Donella Meadows do Grupo Balaton (Meadows, 1998). Considerando que cada uma das aproximações existentes parece capturar uma parte do quebra cabeças, mas não o todo, Meadows teve a intenção, de acordo com suas próprias palavras, elaborar uma *framework* que fizesse sentido em si mesma e que levasse ao entendimento dos modelos dinâmicos. Para elaboração da *framework* considera, por um lado o diagrama original de Herman Daly (Daly, 1973) – relaciona terra com economia humana – e, por outro, as idéias básicas do

modelo dos quatro capitais (Banco Mundial), situando a economia humana dentro de uma hierarquia, repousando sobre o capital natural e buscando os propósitos últimos. Na base do triângulo estão os últimos meios – capital natural, sobre os quais toda a vida e toda a economia se sustentam. Esses últimos meios, como energia solar, os ciclos biogeoquímicos, os ecossistemas, etc., são estudados pela ciência e transformados pela tecnologia em meios intermediários – capital humano e capital artificial - como instrumentos, máquinas, energia e materiais processados, que definem a capacidade produtiva da energia. Os fins intermediários são aquilo que os economistas chamam de resultados – bens de consumo, saúde, riqueza, conhecimento, etc, mas eles não garantem satisfação porque não são fins em si mesmo. São instrumentos para alcançar algo superior. A conversão desses fins intermediários em últimos fins é dependente de uma ética ou religião ou filosofia que possa orientar sobre qual é o significado de saúde, riqueza, educação, etc. No topo da pirâmide está o fim último, desejado em si mesmo, não um meio para encontrar algum outro fim. Daly chamou esse fim último de “*summum bonum*”, enquanto Meadows o designou de bem-estar – felicidade, harmonia, auto-respeito e auto-realização, comunidade, etc., o que denota a idéia de algo qualitativo e não quantitativo.

Um outro membro do Grupo Balaton, Harmut Bossel, considerando inadequadas as aproximações correntes para indicadores de desenvolvimento sustentável, propõe uma aproximação sistêmica para estruturar a questão (Bossel, 1999), utilizando os seguintes passos: identificação dos principais sistemas que são relevantes no contexto de desenvolvimento sustentável; desenvolvimento de uma aproximação para identificar indicadores de viabilidade e sustentabilidade desses sistemas; e, verificando como utilizar essas informações para avaliar viabilidade e sustentabilidade do desenvolvimento humano nos diferentes níveis da organização da sociedade. São identificados seis subsistemas essenciais numa visão sistêmica do desenvolvimento sustentável, incluindo os que constituem a sociedade e aqueles subsistemas dos quais a sociedade depende: desenvolvimento individual, sistema social, governo, infra-estrutura, sistema econômico e recursos e ambiente. Estes seis subsistemas, que podem ser agregados em três sistemas - humano, suporte e natural - correspondem aos potenciais que devem ser mantidos sustentados: potencial individual, social, organizacional, infra-estrutura, produção e natural.

Utilizando a teoria de sistemas abertos, onde a sustentabilidade depende da natureza do seu metabolismo energético-material, Bossel define uma framework e um processo visando encontrar um conjunto de indicadores, que devem ser guiados por propriedades básicas que funcionam como fatores de orientação - os “orientadores” - (Bossel, 1977; Machado e Fenzl, 2002, p.5-6):

Existência - assegura que o sistema pode sobreviver no estado normal do ambiente; *Eficácia* - assegura que o sistema, a longo prazo, é efetivo em sua manutenção, mesmo face à escassez de recursos do ambiente e em exercer influência sobre ele com esse fim; *Liberdade de Ação* - assegura que o sistema tem habilidade para lidar, de várias maneiras, com a variedade de situações apresentadas pelo ambiente; *Segurança* - assegura que o sistema é capaz de proteger-se dos efeitos nocivos oriundos da inconstância do ambiente, mesmo face à flutuações distantes do seu estado normal; *Adaptabilidade* - assegura que o sistema tem a capacidade de adaptar seus parâmetros ou estrutura em relação às mutações no estado normal do ambiente; *Coexistência* - assegura que o sistema é capaz de “conviver” com o comportamento de outros sistemas presentes em seu ambiente; *Necessidades Psicológicas* - assegura que o sistema é capaz de buscar satisfações e evitar frustrações, dores e incômodos dos seus componentes (indivíduos). Este orientador é específico dos sistemas sociais. Tais orientadores, quando satisfeitos, indicam que o sistema é sustentável, isto é, que o modo de reprodução do seu metabolismo energético-material tem sustentabilidade.

Com base nesses orientadores, Bossel procura selecionar um conjunto de indicadores que forneçam informações sobre todos os aspectos essenciais da viabilidade e sustentabilidade. Para tanto, sugere o seguinte procedimento: entendimento conceitual do sistema total e um modelo metal; identificação dos indicadores representativos, centrando atenção sobre as variáveis dos subsistemas que são essenciais para a viabilidade do sistema total; quantificação dos orientadores básicos de satisfação, checando se a viabilidade de certos subsistemas ou do sistema total está ameaçada, traduzindo indicador em informação sobre orientador de satisfação; e, estabelecimento de um processo participativo. Entre as vantagens dessa aproximação, que tem por base os orientadores de viabilidade, pode-se destacar: os indicadores derivados fornecem respostas para muitos conjuntos específicos de questões, cobrindo os aspectos essenciais da viabilidade do sistema e de desenvolvimento sustentável; fornece uma *framework* e diretrizes para construção compreensiva do conjunto de indicadores; focaliza a atenção sobre a coleta de dados relevantes, processando e descartando dados irrelevantes ou

redundantes; e, ajuda no desenvolvimento da habilidade para a correta interpretação e uso do conjunto de indicadores. Quanto às limitações, podem ser levantadas, entre outras: mesmo com uma clara framework e diretrizes explicitadas, a seleção dos indicadores e a definição das funções de impactos, o processo ainda é puramente subjetivo, como em outros métodos; e, não há uma clara indicação de como transferir de maneira simples todas as informações ao público geral.

Para o **Plano Nacional**, uma aproximação que procura aperfeiçoar o modelo P-S-R, utilizando as idéias de processo e estoque/fluxos, foi desenvolvida para estudar indicadores nacionais de desenvolvimento sustentável nos U.S.A (President's Council, 1996; IWGSDI, 1998), integrando três componentes: *endowments*, que são capacidades herdadas das gerações passadas e transferidas para as gerações futuras; processos são atividades que agem sobre os *endowments* para produzir resultados corrente; e, produtos e resultados são bens, serviços e experiências resultantes do uso dos *endowments*. Apesar dessa aproximação oferecer um enfoque holístico ao modelo P-S-R, a distinção entre indicadores de processo e indicadores de conseqüências ou resultados correntes é ambígua e parece não ter conseqüência prática (Hardi et al., 1997, p. 29-30). Além disso, ela conserva o modelo das três esferas ou temas, mantendo a suposta existência dos sistemas social, econômico e natural como separados, independentes, existindo apenas uma zona de interação entre eles onde a sustentabilidade é alcançada.

Para o **nível regional ou estadual**, o National Round Table on the Environment and the Economy (NRTEE) desenvolveu uma framework para medir e avaliar progresso que foi chamada de "Blueprint for Reporting" (Hodge et al., 1995) – testada por Antony Hodge (Hodge, 1995) para um ecossistema específico. A *framework* propõe quatro indicadores de domínio ou áreas de diagnósticos:

- integridade, saúde ou bem-estar do ecossistema;
- interação (pessoas e ecossistema); como e em que extensão as atividades humanas contribuem para a satisfação das necessidades básica, qualidade de vida, estresse ou restauração do ecossistema, etc;
- bem-estar humano, em termos individuais, comunidades, corporações, regiões, estado, etc., cobrindo os atributos econômicos, culturais, sociais e físicos; e,
- síntese dos três domínios, com uma avaliação do todo, verificando os vínculos chaves.

As vantagens desta aproximação que tem também um enfoque sistêmico, holístico, é que as partes são relacionadas com o sistema geral e integradas para uma descrição do sistema como um todo. São enfatizados os vínculos e interações. As dimensões são

representativas e bem agrupadas. A conversão para uma escala de desempenho torna a avaliação clara e a agregação simples. Mas, a aproximação também possui limitações: indicadores são dispersos para a área de interação e praticamente inexistentes para a área de síntese; a escala de desempenho é arbitrária e há um número excessivo de indicadores, dificultando uma avaliação concisa.

Outra aproximação que utiliza a idéia de vínculo entre bem-estar humano e do ecossistema é a do relatório sobre progresso rumo a sustentabilidade em British Columbia (Hardi et al, 1997), avaliando bem-estar humano em cinco grandes dimensões: o *wellness* (estado saudável) de individuais, famílias e residências; a força e resistência de comunidades; a diversidade e sucesso dos diversos negócios; a efetividade do governo; e, a vibração da economia. Bem-estar do ecossistema é avaliado por meio de cinco grandes dimensões: terra, água, ar, biodiversidade e uso dos recursos. Os indicadores individuais foram convertidos para uma escala de desempenho e combinados em índices utilizando o mesmo método adotado para o barômetro de sustentabilidade.

Em termos brasileiros, as experiências são ainda reduzidas e a maioria das discussões se concentra sobre a possibilidade de integração da contabilidade econômica e ambiental e controles ambientais. Um trabalho diferenciado e numa perspectiva de avaliar sustentabilidade foi desenvolvido por Ribeiro (2002). O referido autor desenvolve um modelo para indicadores para o Estado do Pará (Brasil), onde procura conciliar a estrutura desenvolvida pela UNCED (1996) – modelo Pressão-Estado-Respostas – com o modelo sistêmico proposto por Bossel (1999). O referido autor, seguindo o esquema básico da UNCED que trabalha com as dimensões social, econômica, ambiental e institucional, identifica, descreve, mensura um conjunto de indicadores e identifica os orientadores de sustentabilidade de Bossel. No referido trabalho são calculados índices de sustentabilidade para as dimensões e para o sistema, utilizando pesos para os indicadores derivados da percepção da comunidade sobre qualidade de vida no imaginário da população; a transposição das medidas dos indicadores para uma unidade comum é realizada utilizando-se uma escala onde são definidos os dois extremos: o pior e o melhor valor. Pelo trabalho, conclui-se que tanto o Estado (sistema) quanto os municípios não apresentam bons índices de sustentabilidade. Como vantagens, o referido trabalho realiza uma compatibilização do modelo da UNCED – que utiliza as dimensões; social, econômica, ambiental e institucional – com o modelo sistêmico de Bossel ao relacionar os índices encontrados com os orientadores de sustentabilidade, apresentando os resultados de uma

forma compreensível e elegante; além disso, avança na direção da construção de agregações usando um critério derivado de levantamento junto às comunidades interessadas. Como desvantagens pode-se destacar: ao utilizar as dimensões social, econômica, ambiental e institucional para composição dos índices o trabalho atribui excessiva importância ao subsistema humano, vez que os indicadores para três das dimensões dizem respeito, direta ou indiretamente, a questões sociais; embora tenha avançado no método de transposição das medidas dos indicadores para uma escala comum, é utilizado o procedimento adotado pela ONU para calcular o HDI, onde se define apenas os extremos da escala, não deixando claro quais os critérios para definição das bandas intermediárias.

2.3 Operacionalização do Conceito Desenvolvimento sustentável: Uma Síntese

Mesmo superadas as dificuldades sobre o que medir e como medir há a questão de como interpretar os dados e julgar a significância de uma informação em particular. Essa interpretação é afetada tanto pela *framework* quanto pelos métodos, e os resultados dependem de como o processo de medida é aplicado na tomada de decisões.

As medidas de desenvolvimento sustentável contêm muitos aspectos. Há vários problemas práticos e conceituais relacionados aos processos e os instrumentos de medidas.

Em termos metodológicos, limitações podem ser apontadas. As mais destacadas são:

a) disponibilidade dos dados – ela é desigual entre aspectos, localizações e métodos de coleta; sistemas de monitoramento; estatísticas foram implantadas em um tempo quando desenvolvimento sustentável não era ainda uma questão política;

b) técnicas analíticas – a maioria está longe de ser adequada, particularmente quando se pensa em impactos cumulativos no tempo;

b) compatibilidade dos dados – mesmo quando quantificáveis, as questões de desenvolvimento sustentável não podem ser diretamente comparadas; sem dimensões comparáveis, agregação e comparações gerais continuam sendo problemas; as agregações das aproximações correntes são, geralmente, oportunistas; e,

c) recursos limitados – há sérias limitações de recursos financeiros, humanos e temporais para medidas efetivas.

Desse modo, há problemas conceituais de medidas não resolvidos adequadamente. Eles envolvem interpretação de desenvolvimento sustentável, bem como questões sobre o que medir e como medir. Os mais importantes desafios são (Hardi et al., 1997):

a) aproximação científica – o domínio do método científico nos últimos séculos tem direcionado o exame dos elementos discretos dos sistemas completamente independentes do entendimento do sistema total. Neste período, as disciplinas têm sido tratadas como culturas separadas. Superar esta visão é difícil, mas necessária para encontrar uma perspectiva integrada;

b) relação causa-efeito – os vínculos entre atividades geradores de riqueza, o estresse sobre as pessoas e o ecossistema e as condições ecológicas e humanas resultantes são, geralmente, mal entendidas;

c) definição de indicadores – um dos maiores problemas das medidas é se um indicador poderia ser algo quantitativo ou qualitativo; se são comparáveis ou não; dados técnicos podem ser bem medidos, mas tendências sobre valores, ideologia e sociais não podem; como consequência, pode-se estar medindo fatores com muito menos significância do que outros, cujas medidas ainda são difíceis ou impossíveis.

Todos as limitações destacadas nos itens imediatamente precedentes são reconhecidamente importantes; mas, existem outras que necessitam ser superadas ou amenizadas.

Uma limitação é que a quase totalidade das experiências em curso centra a atenção nos indicadores, quando estes não são causas, mas consequências do que ocorre em elementos chaves para alcançar a sustentabilidade; não é possível atuar diretamente nos indicadores.

Outra limitação, em estreita relação com anterior, é a pouca importância atribuída ao fator cultural no processo de avaliação e a explícita relação deste com a tomada de decisões. Embora se reconheça a inseparabilidade dos aspectos sociais e ambientais, são as ações sociais que direcionam o avanço ou não em direção à sustentabilidade: o processo pode ser, desse modo, visualizado como um processo social com efeitos ambientais que, por sua vez, são determinados pela decisão das pessoas; ou seja, o avanço rumo à sustentabilidade depende das decisões humanas, enraizadas num conjunto de princípios e valores (ética) que cada um emprega para fazer a discriminação entre o desejável e o indesejável; isto fornece a base para o ordenamento e priorização das decisões. Todas as percepções sociais estão relacionadas com a cultura – conjunto

de características espirituais e materiais, que identificam um grupo determinado, resultante da história do grupo, de suas relações com outras culturas e de sua relação com o ambiente. Mesmo aspectos como saúde, educação e moradia, embora considerados necessidades básicas objetivamente mensuráveis, variam dependendo da perspectiva cultural considerada.

Os valores são uma parte da questão a ser considerada na avaliação: a outra é o poder (terceira limitação). A possibilidade de um grupo ou uma cultura de colocar em prática seus valores e suas decisões depende da relação com o poder dos outros grupos e das questões (forças) da natureza; quanto mais poderoso o grupo, maior a capacidade para impor suas decisões e seus valores. Esta relação gera tensão e influencia o avanço rumo à sustentabilidade. Esta tensão deve ser tratada por meio de espaços de negociação. Considerando que a busca da sustentabilidade é um processo social com efeitos ambientais, a avaliação de progresso nesta direção pode ser realizada também em termos de distribuição de poder e negociação, pressupondo que um incremento em ambos contribui com a sustentabilidade. As questões sociais e ambientais ensejam mudanças na forma pela qual a sociedade satisfaz suas necessidades, o que exige mudanças nos valores subjacentes. Assim, parecem também ser aspectos críticos para a avaliação de progresso em direção a sustentabilidade: ética e valores; organização e representatividade dos grupos (de menor poder); e, espaços de negociação. Nesta perspectiva, justificaria até eliminar da avaliação questões como moradia, educação, saúde, etc, cujos significados são muito diferentes dependendo do entorno cultural considerado.

Uma proposta que procura incorporar a cultura na avaliação de progresso tem sido trabalhada pela UICN por meio de uma ferramenta denominada de MARPS – *Mapeo Analítico, reflexivo e participativo de la sostenibilidad* (Imbach et al, 1997). Embora o MARPS tenha sido desenvolvido visando também a avaliação da situação de sustentabilidade para distintos níveis de complexidade, sua aplicação tem-se restringido a situações específicas, como por exemplo a Estratégia de Conservação da *Sierra Nevada* (Colômbia) – nível de complexidade de município - e a análise da sustentabilidade de Unidades de Produção (Guatemala). A metodologia representa um avanço em termos de concepção, mas a passagem do nível das dimensões fixadas para identificação dos variáveis representativas, escolha e mensuração de indicadores (quantitativos e qualitativos) continua uma questão não resolvida; a importância de cada variável continua arbitrária e os valores dos indicadores subjetivos continuam dependendo da experiência

dos avaliadores. Como consequência, a agregação de indicadores em variáveis, dimensões, etc, é altamente problemática.

Uma quarta limitação adicional diz respeito aos componentes propriamente ditos das *frameworks*; normalmente, ou se contemplam categorias ou dimensões. Entende-se como fundamental desenvolver uma *framework* numa perspectiva menos reducionista, mas contemplando categorias que permitam sua vinculação com o processo de tomada de decisão.

O arcabouço para avaliar sustentabilidade do desenvolvimento proposta no próximo capítulo visa minimizar, principalmente, algumas das limitações das aproximações correntes apontadas nos parágrafos precedentes.

3 Método Para Avaliar Progresso Em Direção ao Desenvolvimento Sustentável

Este capítulo se destina ao desenvolvimento da proposta para conjunto de aspectos visando avaliar progresso em direção ao desenvolvimento sustentável.

Ao revisar a literatura constatou-se que não há uma metodologia universalmente aceita para avaliar progresso rumo à sustentabilidade, embora exista um bom número de experiências em curso; a maioria dos grupos e indivíduos que lidam com indicadores concorda sobre quais elementos chaves deveriam ser incluídos na avaliação de progresso rumo a sustentabilidade; esse consenso possível está representado pelos Princípios Bellagio, embora a operacionalização dos conceitos ainda não conte com uma metodologia consolidada; necessário continuar na busca do desenvolvimento de arcabouços que procurem conciliar os métodos das experiências em curso, considerando que cada uma procura focar uma parte do problema. Há também a falta de clareza nos procedimentos que antecedem a agregação ou combinação de dados. Constatou-se que outra limitação das aproximações correntes é a pouca ou nenhuma importância atribuída aos fatores culturais nos processos de avaliação e a falta de vinculação destes com os processos de tomada de decisões. Observou-se que, a despeito das dificuldades de mensuração, muitas questões relativas a desenvolvimento sustentável envolvem julgamentos de valor, tornando a objetividade problemática.

Do que foi discutido, vislumbra-se como desejável discutir uma proposta para avaliar desenvolvimento sustentável com base nos seguintes pressupostos gerais:

Desenvolvimento sustentável é uma meta a ser perseguida; não um estado.

A busca da sustentabilidade é um processo social com efeitos ambientais.

É essencial avaliar tanto o estado corrente quanto as condições das capacidades que uma geração herda e transfere para as seguintes.

É fundamental um esforço visando compatibilizar as aproximações correntes.

Definição dos métodos e técnicas para identificação e seleção dos aspectos considerados essenciais para a avaliação.

As categorias apropriadas para avaliação parecem ser Capacidades (Recursos) e Desafios (ou Responsabilidades) e Processos e Resultados. Isto permite incorporar tanto a noção dos quatro capitais desenvolvida pelo Banco Mundial quanto a concepção de pressões ou influências positivas e negativas da sociedade sobre o ambiente e vice-versa.

Inclusão de aspectos qualitativos na avaliação.

O sistema a ser avaliado subdividido em apenas dois subsistemas: humano e ecossistema.

Inclusão da dimensão valores/attitudes e organização/poder (capacidade para materializar decisões) para avaliar o subsistema humano.

A adoção da perspectiva sistêmica permite considerar as pessoas e o ecossistema como igualmente importantes.

Exposição clara das concepções subjacentes à avaliação visando facilitar o julgamento e outras interpretações dos resultados.

Avaliação seguindo passos claros e definição explícita de cada etapa.

Identificação dos aspectos considerados relevantes na avaliação contando com a participação da sociedade (tomadores de decisão).

Utilização de método validado para atribuição da importância relativa de cada aspecto.

Utilização de uma escala comum para transpor os valores de todos os indicadores, permitindo a agregação dos dados.

Os indicadores ou seus resultados combinados em índices para se ter a melhor visão possível do conjunto, bem como uma compreensão dos significados dos desempenhos individuais.

Comunicação dos resultados seguindo método simples para permitir interpretação pelos tomadores de decisão e público geral.

3.1 Introdução

Para o desenvolvimento de qualquer método, em especial àquelas destinadas à avaliação de progresso em direção ao desenvolvimento sustentável, é fundamental expor claramente as concepções a ele subjacente, para compreensão das suas diversas etapas bem como para interpretação dos resultados. Uma das questões fundamentais é o significado atribuído ao termo avaliar.

A etimologia da palavra **avaliar** indica que seu significado é “dar valor”, “julgar”, “determinar a valia, o merecimento”, “ajuizar”. Portanto, uma definição possível de “avaliação” pode ser (...) *a ação de julgar ou determinar o valor, mérito ou qualidade de algo determinado, em processo ou simplesmente proposto* (Imbach et al., 1997, p.9). No caso em tela, esse “algo” é o avanço rumo a sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável. A ação de julgar, assim, supõe uma definição do que é desejável, que não é universal e depende do conjunto de valores partilhados. Como consequência, não existe método de avaliação asséptica e desprovida de concepções filosóficas e/ou ideológicas.

A avaliação envolve valores e julgamentos sobre o modelo a ser usado e a meta a atingir, desde a coleta de dados e informações até a agregação e interpretação. Estes

valores e julgamentos devem estar claros, de modo que as pessoas que estejam em desacordo possam ver como julgamentos alternativos poderiam alterar a avaliação.

Sempre existirá uma tensão entre as formas em que a sociedade satisfaz suas necessidades e a capacidade do ambiente para prover os bens e serviços necessários, sem degradar-se. Portanto, o que se avalia é mais o processo do que o estado; avalia-se a forma como uma sociedade caminha em direção ao desenvolvimento sustentável. Avalia-se o processo social - com efeitos ambientais - orientado pelas decisões das pessoas.

A decisão humana, por sua vez, está enraizada na ética – um conjunto de princípios e valores que o indivíduo emprega para discriminar entre o bem e o mau; o desejável e o indesejável – que fornece a base para o ordenamento e a priorização das decisões a respeito das questões pessoais e sociais. A ética está relacionada com a cultura que é resultante da história do grupo, de suas relações com outras culturas e de sua interação com o ambiente. A capacidade de um grupo colocar em prática seus valores e suas decisões é limitada pela relação com o poder de outros grupos e com as forças da natureza; os grupos mais poderosos têm a capacidade de impor suas decisões (e valores), o que gera tensões sociais que podem limitar o avanço em direção a sustentabilidade. A concentração do poder reduz o espaço de negociação e favorece decisões desfavoráveis ao ambiente; os grupos fracos decidem inadequadamente em termos ambientais devido à desesperança; os poderosos fazem o mesmo movidos pela avarizia; ambos são afetados pela ignorância. Essas tensões só podem ser enfrentadas por meio da negociação.

Como a busca da sustentabilidade é um processo social, necessário compreender a relação entre as ações humanas e o ambiente; compreender o que as pessoas estão fazendo e suas razões; compreender os valores que as move e a cadeia de influências entre as pessoas e o ambiente. Embora seja certo que não existe cultura melhor que outra, é possível identificar valores culturais que conduzem a melhores ou piores decisões para o ambiente; a influência de cada cultura sobre o ambiente é distinta, assim como é distinta a influência da visão de mundo de cada época. Esta inserida neste contexto a perspectiva adotada para avaliar sustentabilidade. A perspectiva das idéias de sistemas - que coloca economia como um subsistema do subsistema humano, o qual por sua vez está aninhado no ecossistema envolvente - é central para o conceito de sustentabilidade.

Entende-se que enfatizar o modo como a sociedade caminha em direção à sustentabilidade – o processo – é um passo nessa direção.

Apesar das dificuldades que são inerentes ao seu entendimento, a adoção da perspectiva sistêmica para avaliar sustentabilidade do desenvolvimento parece ser a mais adequada, pois é aquela que permite considerar as pessoas e o ecossistema como igualmente importantes. A hipótese subjacente é a de que desenvolvimento sustentável é a combinação do bem-estar humano e bem-estar do ecossistema: pessoas dependem do ecossistema que as rodeia e as apóia; a saúde do ecossistema não é compensadora se as pessoas são vítimas da pobreza, miséria, violência ou opressão.

Bem-estar-humano é um requerimento para sustentabilidade porque nenhuma pessoa racional desejaria perpetuar um baixo padrão de vida. Bem-estar do ecossistema é um requerimento porque é ele que sustenta a vida e torna possível algum padrão da mesma. Por estas razões, o bem-estar das pessoas e o bem-estar do ecossistema são considerados mais em conjunto mais do que medidos separadamente.

Outra questão crucial para a avaliação da sustentabilidade é a noção de limites. Definir as condições limitantes é fundamental para resolver qualquer problema, inclusive para àqueles relacionados com medida e avaliação de mudanças no sistema como um todo. O conceito de sustentabilidade requer um novo e expandido conjunto de condições. Assume-se aqui as condições limitantes definidas em Os princípios Bellagio: estabelecer uma visão e objetivos em termos práticos; o conteúdo ou o “que” sustentar; o processo ou “como” sustentar; e, capacidade institucional para fortalecer a aprendizagem contínua. O “que” e “como” sustentar, em conjunto, definem os limites para um sistema de medidas que deve ser guiado por uma visão e, em termos ideais, contar com capacidade institucional de longo prazo para assegurar continuidade. O conteúdo, numa perspectiva sistêmica, chama a atenção sobre as pessoas e o ecossistema envolvente, no curto prazo e também num horizonte que contemple a escala temporal do ecossistema. O processo exige abertura e a busca do maior consenso possível. A maioria dos processos também é afetada pela tomada de decisões. Embora este trabalho não tenha preocupação em identificar indicadores de decisões sustentáveis, está presente que, na prática, os resultados da aplicação de proposta e/ou conjunto de indicadores e da avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento possuem vínculos estreitos com os processos de tomada de decisões, desde o plano governamental até o individual.

Para Hodge, Hardi e Bell, 1999, a partir das idéias de Daly (1980, p.8-9) e dos conceitos de administração baseada em resultados, é possível diferenciar meios de fins, estes últimos concebidos como resultados desejados, conforme representado de forma esquemática na figura 3.1. As atividades humanas – na economia formal e em muitos outros aspectos – que são os meios que a sociedade possui para gerar bem-estar (fins), causam estresses involuntários sobre as pessoas e ecossistemas, assim como também produzem bens desejados e/ou necessários. Tanto as dimensões de processo quanto de conteúdo são reconhecidas como importantes no curto e no longo prazos. Isto implica considerar na avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento tanto os recursos como a forma que a sociedade os usa.

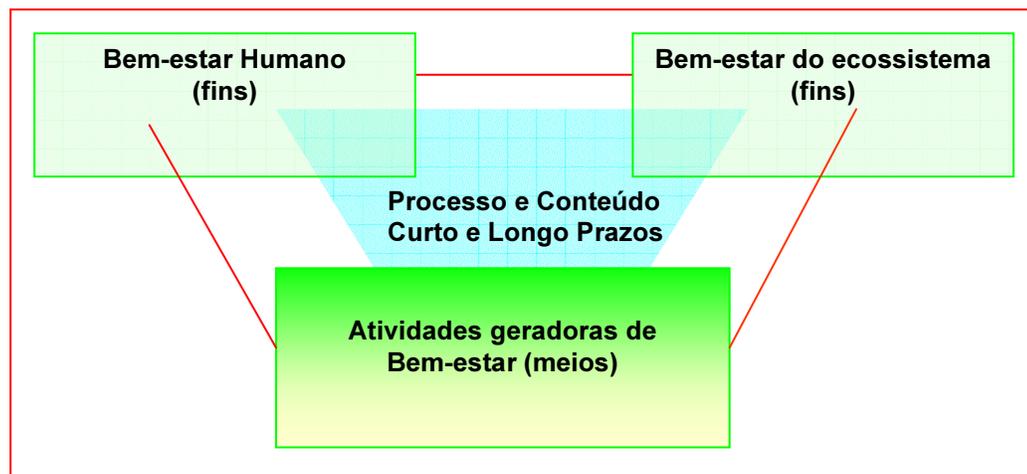


Figura 3.1: Relação entre Meios e Fins.

Qualquer processo para medir e avaliar sustentabilidade do desenvolvimento deve utilizar, na prática, alguns passos comuns, como mostrado na figura 3.2.

Como pode ser observado pela figura 3.2, ao avaliar sustentabilidade do desenvolvimento, entender a história humana e ecológica é uma questão central não apenas para buscar o envolvimento da comunidade de interesse, mas também para extrair informações que nem sempre são capturadas pelas aproximações científicas. As medidas, por sua vez, são instrumentos poderosos, mas possuem limitações: nem sempre as medidas necessárias estão disponíveis; medidas são geralmente associadas apenas às formas quantitativas de análises; e, normalmente, refletem aquilo que se deseja medir e o que é manejável. Devido a essas limitações e as incertezas inerentes a todo processo de

medida, a tarefa de julgar o significado dos resultados é uma etapa necessária. Por isso, a aprendizagem contínua é um desafio. Como os resultados de medidas não são vistos por todos da mesma forma, os métodos e técnicas de análises, a comunicação efetiva de dados e informações complexas e a avaliação dos seus significados (significância) são especialmente crítica.

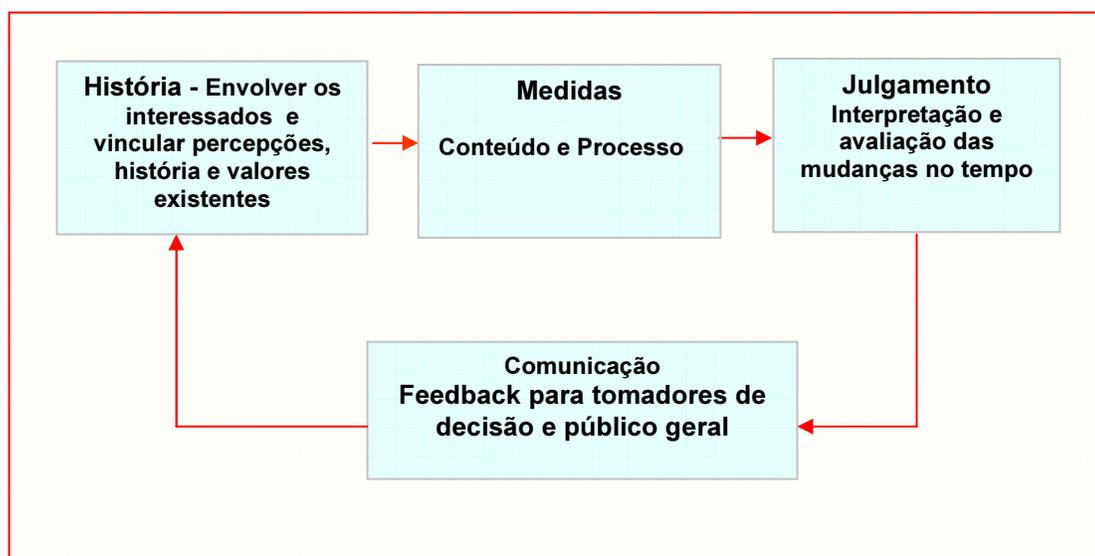


Figura 3.2: Processo para Avaliar Sustentabilidade do Desenvolvimento.

Fonte: Hodge, Hardi e Bell, 1999, p.9.

Discutidos os aspectos subjacentes e as concepções gerais que auxiliam para seu entendimento, é possível explicitar os elementos básicos do método para avaliar sustentabilidade. Um dos principais elementos é a *framework* – arcabouço conceitual que ajuda na identificação, seleção e mensuração de aspectos e indicadores.

3.2 Arcabouço para Aspectos e Dimensões

O método proposto nos itens seguintes está assentado no modelo P-S-R (OECD, 1993; 1997); na aproximação proposta pelo O National Round Table on the Environment and the Economy (NRTEE) (Hodge et al., 1995; Hodge, 1995); na *framework* para indicadores nacionais de desenvolvimento sustentável dos U.S.A (President’s Council, 1996; IWGSDI, 1998; 2001); na metodologia trabalhada pela UICN (Imbach et al, 1997); e, na concepção do método sistêmico para avaliar o bem-estar (Prescott-Allen, 1999, 2001). Ao procura incorporar os principais avanços destes trabalhos, o arcabouço proposto pretende realizar um esforço para conciliar duas visões de avaliação.

Adotar como um dos pilares o modelo *Pressure* (ou *Driving Force*) – *State* – *Response* (P-S-R) se justifica por ser ele o mais usado por países tanto para definir suas Agendas rumo a sustentabilidade quanto para avaliar desenvolvimento sustentável na prática, embora se reconheça que o modelo P-S-R possui um viés ambiental, centrada nas pressões sobre o ambiente, no estado ou condições desse ambiente e nas respostas humanas – conforme esquema representativo da figura 3.3, não sendo hábil para o entendimento do todo; e, como consequência, não é completamente apropriada para descrever as interações entre os acontecimentos.

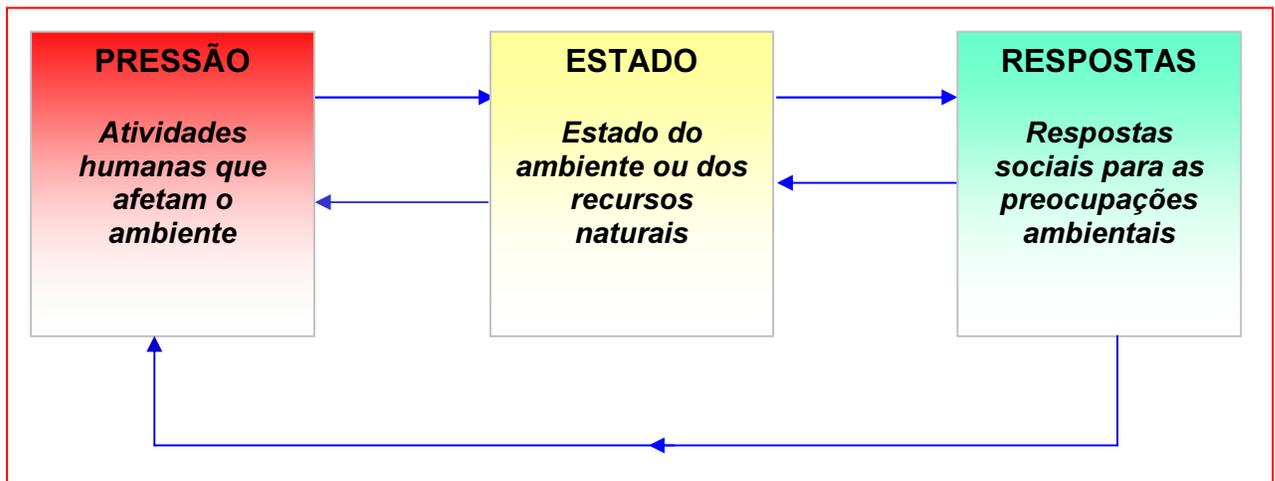


Figura 3.3: Framework Pressão – Estado - Resposta.

O arcabouço aqui proposto procura centrar o foco em toda a extensão do processo – positivo e negativo – relacionado com o bem-estar das pessoas e ecossistema (enfoque sistêmico), porém sem abandonar por completo a perspectiva reducionista, considerada essencial para identificação dos aspectos e indicadores relevantes para avaliar sustentabilidade; e, utilizando também o conceito econômico de estoque e fluxo.

Estoques são indicadores de estado de um sistema e sua resposta no tempo. Fluxos podem ser considerados como indicadores de mudança. Estoques descrevem o estado do sistema em qualquer momento particular - as pessoas em uma nação, fábricas em uma economia, dinheiro no banco, etc. Estoques são acumulações da história passada do sistema; as fontes da natureza das quais se retira material; geralmente são os elementos mais contáveis dos sistemas e, conseqüentemente, são indicadores óbvios. Os estoques são, geralmente, de mudanças lentas - o tamanho e o tempo de vida de estoques podem fornecer indicadores sobre o tempo que um sistema levará para corrigir um problema,

ajustar a uma mudança ou aproveitar uma nova oportunidade. Fluxos são os insumos ou produtos, medidos por unidade de tempo, que aumentam ou diminuem os estoques: corte e crescimento de árvores, nascimentos e mortes numa população, são fluxos que mudam estoques. A figura 3.4 ilustra estes fluxos de matéria e energia entre pessoas e ecossistema.

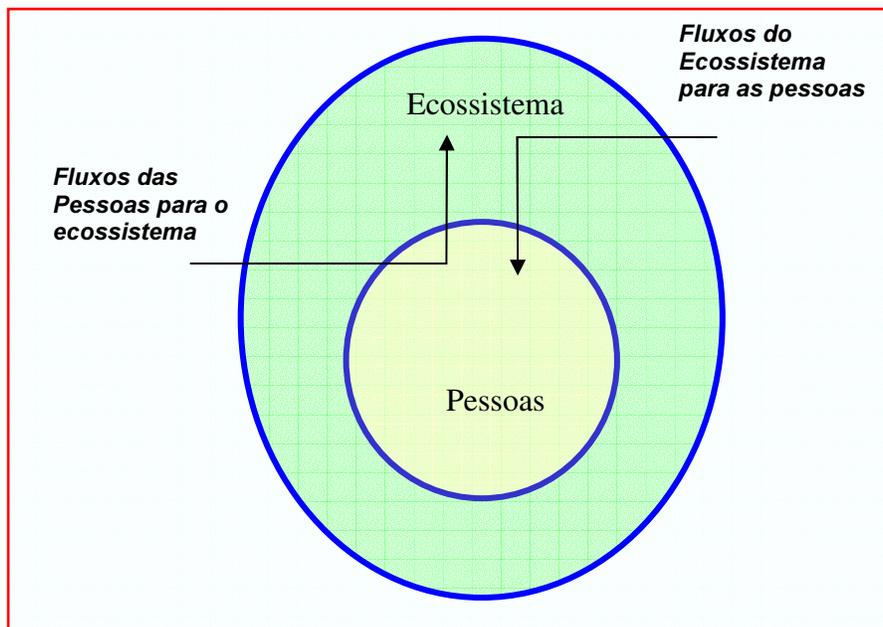


Figura 3.4: Fluxos de Matéria e Energia – Interações: Pessoas e Ecossistema.

Fluxos podem ser vistos como sendo atividades que utilizam estoques iniciais para produção de bens e serviços atuais e estoques resultantes que são transferidos para as gerações futuras. Os recursos disponíveis no futuro podem ser menores ou maiores do que os estoques atuais, dependendo de como a geração corrente os usa e de sua habilidade em recuperá-los ou aumentá-los. Em outros termos, o volume dos recursos (capacidades) e das responsabilidades transferidas para as gerações futuras depende do fluxo de utilização ou recuperação desses recursos. Portanto, estoques são medidas dos estados das coisas; fluxos são medidas das pressões ou das ações que alteram esses estados (Meadows, 1998).

A proposta também centra a atenção em duas categorias, Capacidades e Desafios (estoques) e Processos (fluxos), com o sistema a ser avaliado considerado em duas

perspectivas ou dois subsistemas: pessoas e ecossistema. Uma geração herda ou recebe recursos que são utilizados para satisfazer suas próprias necessidades e desejos e os transfere para as gerações futuras. Uma geração também herda uma série de desafios, muitos trazidos de várias gerações; fornecem informações sobre os desafios futuros pela mensuração do status dos recursos e desafios que uma geração transfere para as gerações futuras. Indicadores de capacidades e desafios permitem avaliar sustentabilidade do desenvolvimento uma vez que enfatizam a necessidade de considerar os impactos das ações correntes sobre o bem-estar das futuras gerações. Isto é fundamental para entender a essência do desenvolvimento sustentável e a natureza inter gerencial do processos de avaliação. Os indicadores de capacidades refletem o legado que uma geração transfere para a próxima. Nesta perspectiva, a categoria **Capacidades** tem um significado similar ao entendimento dos quatro capitais da aproximação do Banco Mundial. **Processos**, ponto central da aproximação e que a vincula com o processo de tomada de decisão, incluem atividades que usam recursos para produção de bens, serviços e condições que são utilizados por uma geração, processos do sistema natural e os processos sociais, culturais ou políticos, dando origem a uma quantidade de pressões, desejáveis e indesejáveis, que afetam o estado dos recursos de longo prazo; os processos também são afetados pela tomada de decisão – governamental, empresarial, comunitário e individual – que, por sua vez, é guiada por informações (geralmente fornecidas por indicadores) sobre a situação corrente, as pressões e os recursos. Indicadores de processo focalizam sobre os vínculos entre desenvolvimento sustentável e tomada de decisão e sobre o bem-estar corrente e no curto prazo. Desse modo, o arcabouço tem a intenção de vincular as capacidades herdadas e utilizadas para satisfação das necessidades de uma geração e aqueles que são transferidos para as gerações futuras, tratando os aspectos sociais e ambientais de forma mais conjunta do que em separado. A figura 3.5 apresenta os principais componentes da proposta. Como pode ser visto pela figura, a *framework* para avaliação da sustentabilidade de um sistema é composta de dois subsistemas, duas categorias (capacidade e processos), dimensões (que dependem do sistema a ser avaliado), aspectos e indicadores. Não existe uma hierarquia entre subsistemas e categorias. Estas últimas são adotadas devido à necessidade de vincular explicitamente o processo de avaliação com a tomada de decisões e para agregação direta de indicadores.

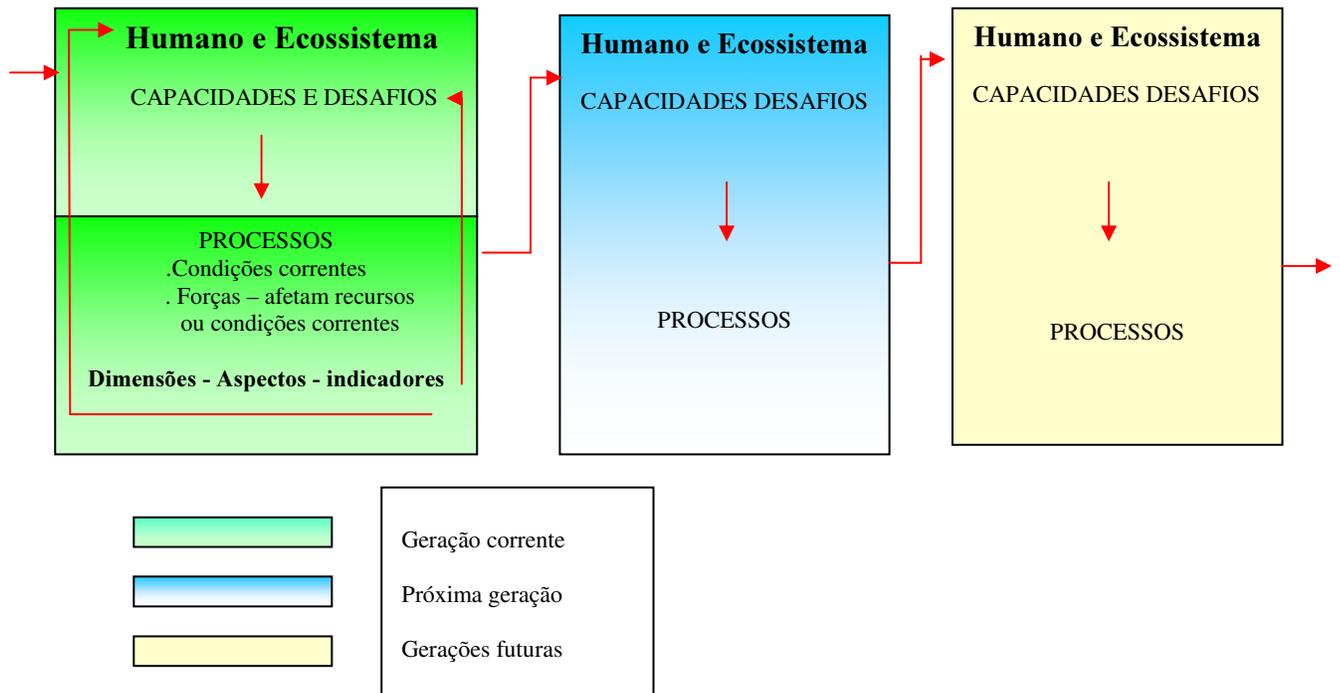


Figura 3.5: Arcabouço para Aspectos e Dimensões do Desenvolvimento Sustentável.

O quadro 3.1 apresenta as definições e justificativas para as categorias do arcabouço. Estas categorias devem ser entendidas como elementos que permitem avaliar tanto as condições dos recursos quanto à forma que uma sociedade os usa.

Quadro 3.1: Categorias da Framework para Aspectos e Dimensões.

Categorias	Definições	Justificativas
Capacidades e Desafios	<p><i>* As capacidades e desafios recebidos dos predecessores e da natureza e transferidos para as gerações futuras.</i></p> <p><i>* Recursos são utilizados para satisfazer necessidades e desejos correntes e futuros.</i></p>	<p><i>* Identificar as condições dos recursos, capacidades e desafios que a geração corrente passa para gerações futuras.</i></p>
Processos	<p><i>* Processos, como as atividades humanas que utilizam ativos e recursos para produção de bens serviços correntes.</i></p> <p><i>* Processos do sistema natural;</i></p> <p><i>* Processos sociais, culturais, ou políticos.</i></p> <p><i>* Processos de tomada de decisões que utilizam informação sobre estado corrente, recursos e desafios ou pressões que afetam atividades humanas.</i></p> <p><i>* Os bens, serviços, e condições desfrutadas pela geração corrente, com ênfase no presente.</i></p> <p><i>* Pressões que surgem dos processos natural e humano que afetam diretamente a condição dos recursos e desafios em longo prazo.</i></p>	<p><i>* Identificar os processos humanos e naturais que determinam até que ponto as necessidades e desejos atuais e futuros podem ser satisfeitos.</i></p> <p><i>* Identificar o grau de satisfação das necessidades da geração corrente.</i></p>

As dimensões podem ser fixas ou obtidas por meio de consulta ao grupo de interesse e representam as grandes preocupações que devem ser incluídas na avaliação e servem também para os agrupamentos de aspectos relevantes. Devem contemplar tanto as questões fundamentais para os subsistemas – humano e ecossistema, quanto para as categorias adotadas - capacidades e processos. Embora as dimensões possam ser inicialmente fixas, os aspectos representativos para cada uma delas, e conseqüentemente os indicadores, variam de acordo com o sistema a ser avaliado. Idealmente, busca-se encontrar um indicador representativo para cada aspecto; não sendo viável, são encontrados quantos forem necessários. Para o subsistema humano as dimensões escolhidas inicialmente para este trabalho são: valores/attitudes e organização/poder, população e saúde, conhecimento e cultura, e riqueza e renda; para o ecossistema, as

dimensões adotadas são: Solo, Floresta e Água, Manutenção da Biodiversidade, Espécies e População (Gene) e Uso dos Recursos.

A dimensão valores/attitudes e organização/poder engloba aspectos relativos à noção de progresso, apego a terra, respeito aos direitos dos demais, limitações para mudança, nível de organização de base e instâncias permanentes de negociação onde participam grupos com distintos interesses. A dimensão População e saúde se relaciona com crescimento populacional, saúde física e mental, mortalidade, etc. Conhecimento e cultura está relacionada ao estado do conhecimento sobre grupos humanos e ecossistema, comunicação, educação, etc. Riqueza e renda congrega aspectos tais como bens materiais, infra-estrutura, alimentação, etc.

A dimensão conservação da biodiversidade é caracterizada pela relação entre ecossistemas naturais e modificados; solo, floresta e água englobam aspectos como erosão do solo, queimadas, destruição de mata ciliar, etc. Biodiversidade está relacionada com a proteção de amostras representativas de ecossistemas naturais. População (Gene) e espécies dizem respeito aos aspectos relativos a status das espécies vegetais e animais, espécies em extinção e espécies alienígenas. A dimensão uso dos recursos pode ser caracterizada pelo consumo de materiais e energia, geração de poluição e desperdício.

Como salientado, a avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento passa a ter significado quando orienta decisões e ações. De modo particular, o método proposto neste trabalho pressupõe, inclusive, participação decisiva dos tomadores de decisão no processo de definição dos objetivos, das metas, da escolha de aspectos e dos indicadores para avaliação. Desse modo, é fundamental relacionar o arcabouço para identificar aspectos e indicadores para avaliação com o processo de tomada de decisões; esta relação é mostrada esquematicamente na figura 3.6.

As capacidades e desafios que uma geração transfere para as seguintes dependem de como estes são usados, restaurados ou superados; dependem dos processos. Muitos destes processos são afetados pela tomada de decisão – guiada por informações – que dão origem a forças desejáveis e indesejáveis que afetam as capacidades em longo prazo. As decisões também geram resultados correntes – bens e serviços – que afetam futuras decisões e também geram novas pressões.

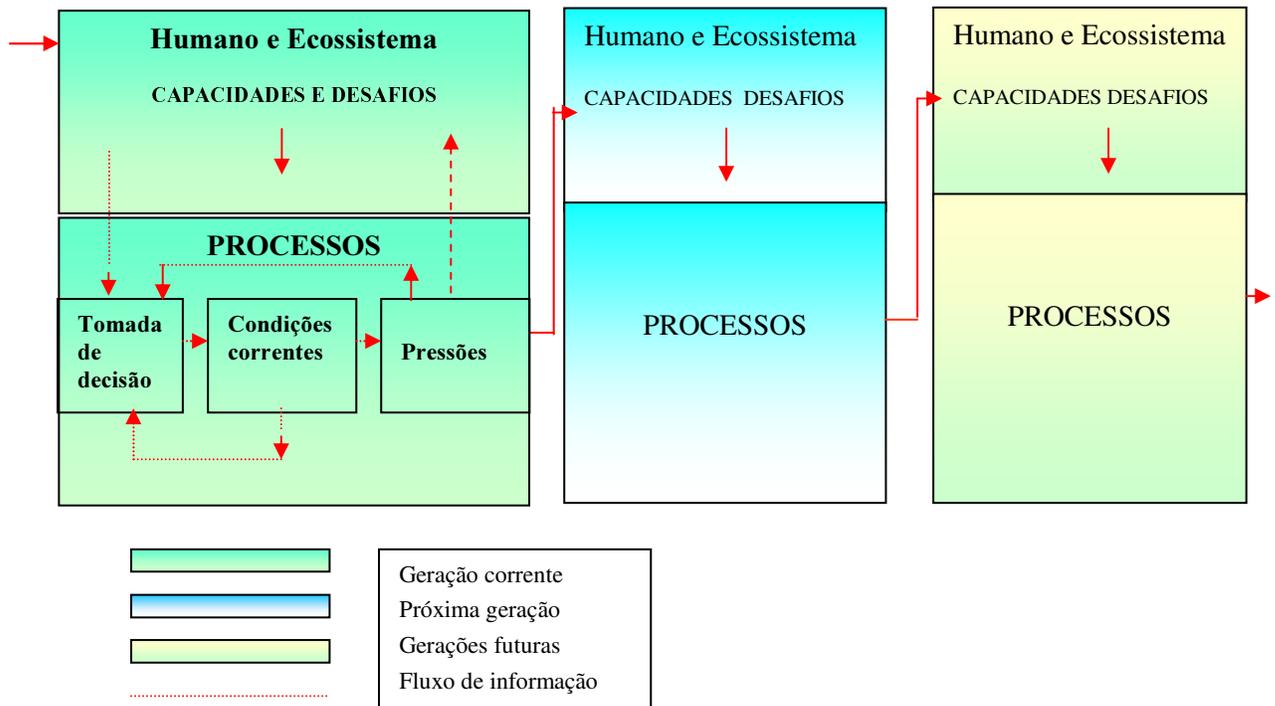


Figura 3.6: Relação entre o Arcabouço para Avaliação e Processo de Tomada de Decisão.

A vinculação do arcabouço para aspectos e indicadores só se torna efetiva com o desenvolvimento da capacidade institucional (Princípios Bellagio) para monitoramento de dados e informações e implementação da avaliação. Uma maneira de formalizar o processo está mostrado esquematicamente na figura 3.7.

A primeira fase corresponde à institucionalização (formalização legal) das atividades de monitoramento, coleta e análise de dados e informações, e relatórios pelos legisladores e governantes, bem como o estabelecimento da visão e objetivos. Na segunda fase, os tomadores de decisão revisam esses objetivos e informam a equipe de avaliação. A terceira fase compreende o trabalho de elaboração do projeto pela equipe de avaliação com base na visão, nos objetivos e na opinião de especialistas externos: definição do sistema, objetivos, dimensões, aspectos e indicadores, bem como o processo de avaliação, culminando com a revisão do projeto; isto pode demandar nova legislação ou novo posicionamento dos governantes ou legisladores. Na etapa seguinte são realizadas todas as consultas conforme estabelecido no projeto, tanto para validar os aspectos e indicadores a serem utilizados como para colher informações contextuais. Na quinta etapa

são realizadas as atividades de monitoramento, levantamento de dados e informações. A última etapa corresponde às atividades de análises e elaboração de relatórios.

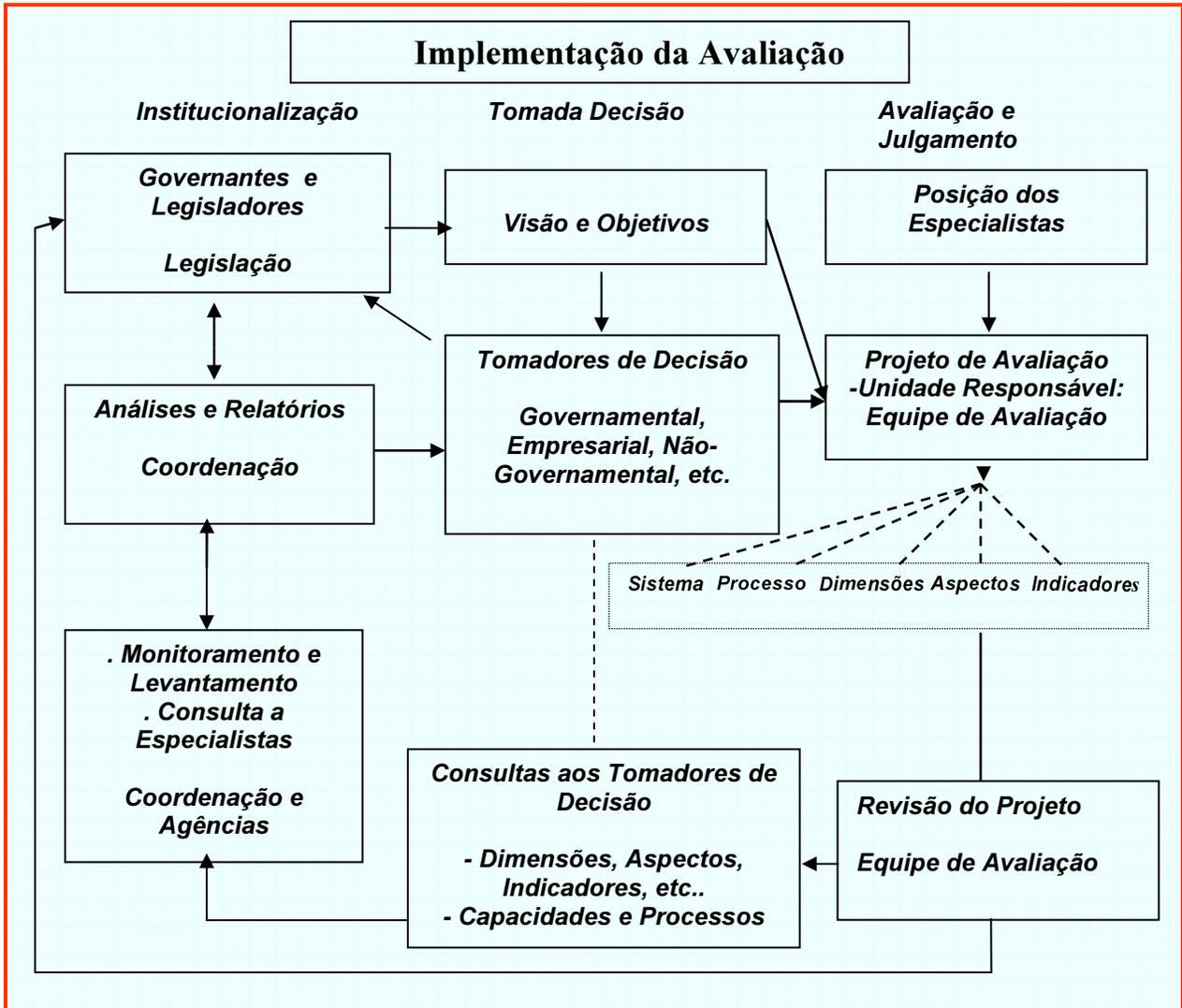


Figura 3.7: Implementação Institucional do Processo de Avaliação.

3.3 As Etapas da Avaliação

O processo proposto para operacionalização do arcabouço discutido no item anterior e o processo de avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento, contendo 08 (oito) etapas, estão ilustrados nas figuras 3.8 e 3.9.

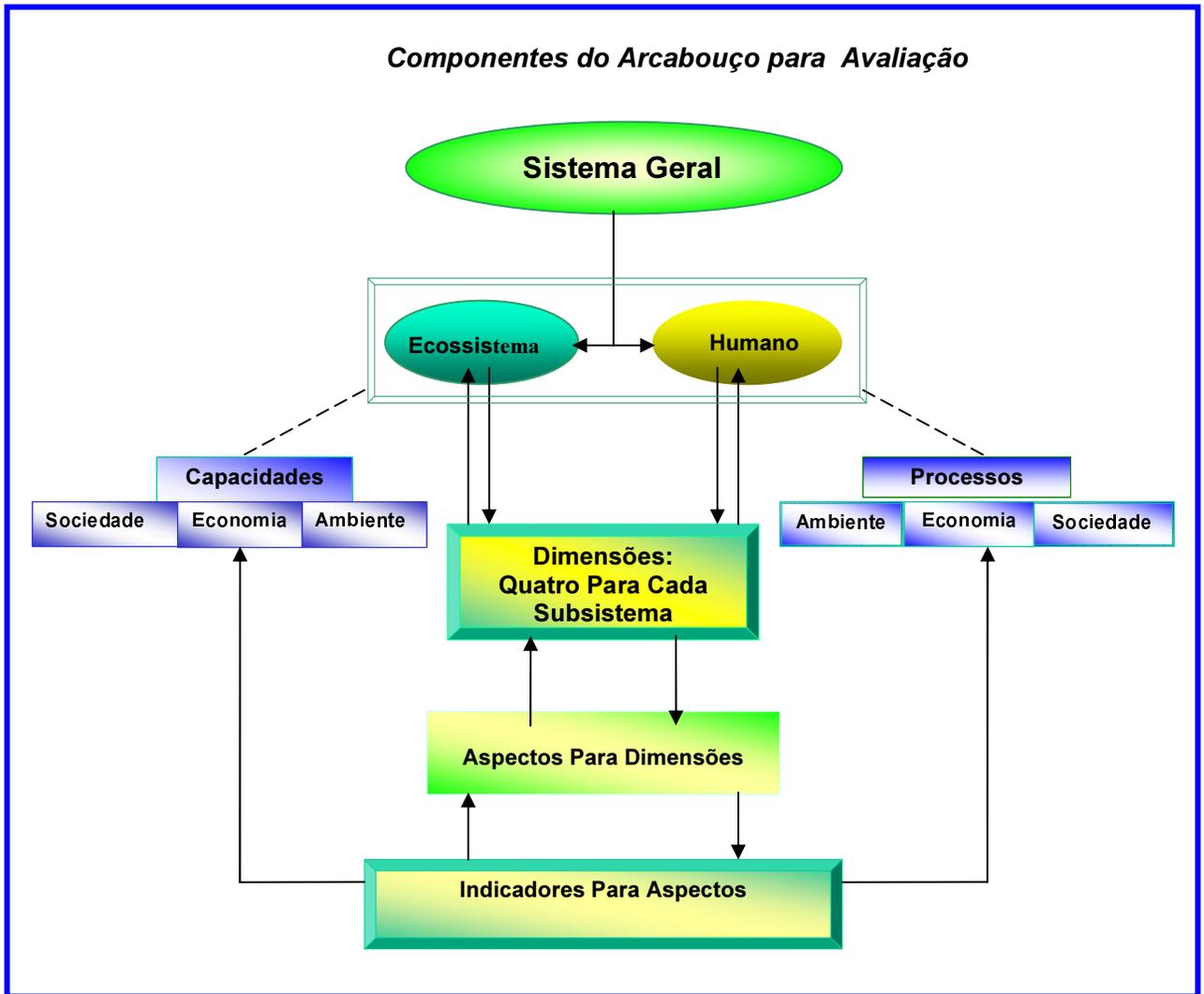


Figura 3.8: Principais Elementos do Arcabouço para Avaliar Desenvolvimento Sustentável.

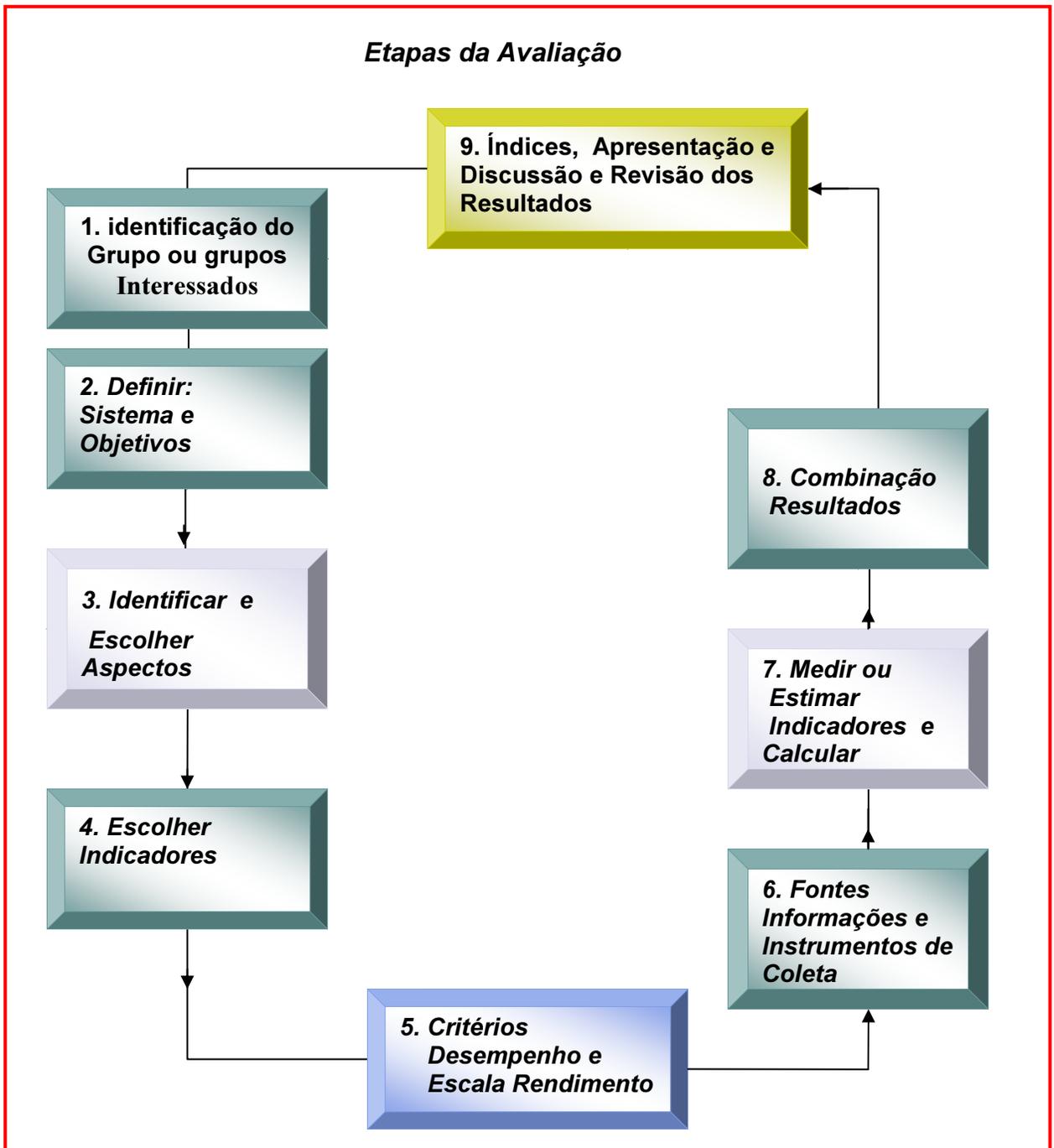


Figura 3.9: Etapas do Processo de Avaliação.

Do método sistêmico para avaliar bem-estar vem a concepção geral de dividir o sistema em dois subsistemas igualmente importantes e a divisão dos subsistemas. A solução proposta difere do referido método em três pontos básicos. A incluir duas

categorias, capacidades e processos; a primeira para avaliar a condição dos recursos que uma geração herda e transfere para as seguintes e a segunda para vincular explicitamente o arcabouço com a tomada de decisões. O segundo ponto é sobre a forma de encontrar os aspectos relevantes. O terceiro é sobre a agregação dos dados: enquanto o método para avaliar bem-estar procura atribuir pesos iguais aos indicadores ou ponderá-los de forma *ad hoc*, o método proposto prevê atribuição de pesos para os aspectos e dimensões atribuídas pelos interessados, além de adotar técnica explícita para encontrar tais pesos.

Os Princípios Bellagio para avaliar desenvolvimento sustentável são adotados como referências para validação da proposta.

3.3.1 *Descrição Constitutiva e Operacional das Etapas da Avaliação*

Apresentados os elementos essenciais do arcabouço proposto e as etapas básicas para avaliar sustentabilidade, necessário enunciar o modo pelo qual essas etapas são realizadas, definindo termos, o que significa atribuir-lhes um significado e especificar as atividades operacionais necessárias para examiná-las.

Os cinco primeiros níveis indicam quais os atores interessados na avaliação, o que avaliar, como a avaliar, o que medir, como medir e onde buscar as informações; o sétimo nível diz respeito às medidas propriamente ditas e apresentação gráfica dos resultados; e, os dois últimos correspondem à agregação, análises das medidas, as conclusões e recomendações e revisão dos resultados.

No processo de avaliação é fundamental a organização dos objetivos, dimensões e aspectos numa hierarquia visando obter um conjunto de caminhos para a escolha de aspectos e indicadores, ajudando na identificação das características que mais revelam sobre os recursos e desafios e sobre as condições das pessoas e do ecossistema. Informações são organizadas em duas categorias (recursos e desafios e processo) e dois subsistemas: pessoas (comunidades humanas, economia e artefatos, etc.); ecossistemas (comunidades ecológicas, processos e recursos). Interações entre os dois últimos são registradas no subsistema receptor. Assim, os estresses e benefícios humanos sobre o ecossistema são registrados neste; os benefícios e estresses do ecossistema sobre as pessoas são registrados no subsistema humano. Esta divisão básica permite a comparação do desenvolvimento humano e Manutenção do ecossistema. Sem conhecer que combinação de bem-estar poderia ser sustentável não é possível mensurar sustentabilidade em si. Entretanto, uma sociedade é provavelmente mais sustentável se o

bem-estar humano é alto e o estresse do ecossistema é baixo. Assim, progresso rumo ao desenvolvimento sustentável pode ser mostrado pela quantidade de bem-estar humano alcançado por unidade de estresse do ecossistema. Os vínculos entre sistema, categorias, dimensões, aspectos e indicadores são mostrados na figura 3.9. Como pode ser observado, as categorias não são partes ou subsistemas; são incorporadas ao arcabouço considerando que é fundamental avaliar o modo com que uma geração usa capacidades, supera desafios e os transfere para a as gerações futuras.

3.3.2 Definição do Sistema e Objetivos

Definir objetivos para o sistema como um todo, bem como para as pessoas e ecossistema - que capturem a visão de bem-estar - que servirão de alicerce sobre o que medir, é especificar quais as condições desejadas a serem atingidas. Os objetivos ajudam a traduzir o conceito de desenvolvimento sustentável em termos de melhoria da vida das pessoas e das condições do ambiente. Como não é possível medir bem-estar e sustentabilidade diretamente, a avaliação mensura aspectos representativos por meio de características representativas.

O sistema a ser avaliado, de acordo com cada uma das categorias e subsistemas, compreende as pessoas dentro do ecossistema e as interações entre eles. As interações consistem de fluxos do ecossistema para as pessoas (benefícios e estresses) e fluxos das pessoas para o ecossistema (estresses e benefícios). Um sistema pode ser composto por diferentes níveis espaciais (administrativo, ecológico, hidrológico, etc.)

Cada nível afeta o outro, mas os tomadores de decisão e os processos decisórios são diferentes para cada nível, assim como as informações são, na maioria das vezes, também específicas. Desse modo, a avaliação deve ser focalizada em um dos níveis, sem ignorar as influências recíprocas entre o nível considerado e os demais. Se somente o nível avaliado for considerado, a avaliação mostrará as médias das condições ecológicas e socioeconômicas, mas não as diferenças subjacentes. Esses problemas podem ser amenizados considerando os níveis abaixo e acima do nível avaliado e do imediatamente inferior como “caixas pretas”, e buscando informação do nível imediatamente mais baixo (nível de diferenciação). As influências de e para os níveis inferiores são consideradas como influências internas e as influências de e para os níveis superiores são consideradas influências externas.

Visando a compreensão do contexto, análises e significados dos resultados, devem ser especificadas as principais influências internas e externas, bem como as informações e dados essenciais do nível de diferenciação. Essas influências podem ser entendidas como variáveis e/ou indicadores de contexto.

3.3.3 Identificação e Seleção dos Aspectos

Aspectos são preocupações chaves; características do ecossistema ou da sociedade em termos de recursos e desafios ou processos, que devem ser consideradas para se ter uma visão adequada de suas condições. Se um aspecto é muito vasto para medidas diretas, pode-se dividir em sub aspectos. Aspectos são agrupados em dimensões pré-determinadas – bastante amplas para absolver as maiores preocupações da sociedade - ou em conjunto de aspectos; devem contemplar as necessidades e condições do sistema em foco e, ao mesmo tempo, permitir comparação com avaliações em outros locais, possibilitando a combinação em índices de bem-estar humano e do ecossistema, de capacidades e de processos; e, além disso, aspectos devem representar conceitos acessíveis e o menos técnicos possíveis. Os aspectos asseguram a utilização de um conjunto administrável de indicadores para um diagnóstico possível do bem-estar; ajuda o usuário a entender a seleção de indicadores, aqueles que são representativos das características chaves do sistema e as relações entre eles. Direcionam o foco da avaliação sobre o que deve ser feito para alcançar desenvolvimento sustentável, fornecendo um modo lógico de converter conceitos gerais de desenvolvimento sustentável, bem-estar e progresso, num conjunto de condições ambientais e humanas explícitas.

De modo semelhante à definição dos objetivos para o sistema, a identificação e escolha dos aspectos a serem considerados devem contar com o envolvimento dos tomadores de decisão de todos os níveis, buscando o maior consenso possível. Alternativamente – sendo o sistema muito amplo e/ou complexo – ou de modo complementar, os aspectos podem ser identificados e escolhidos de acordo com os seguintes passos:

- a) identificação dos aspectos potenciais através da literatura e especialistas;
- b) apresentação da lista dos aspectos potenciais à população, grupo ou tomadores de decisão para escolha dos aspectos relevantes, bem como para identificar outros específicos não localizados na literatura e especialistas;

- c) para escolha dos aspectos relevantes, utilizando questionários em rodadas sucessivas, buscando o consenso possível dentro da amostra selecionada, ou reunindo os interessados em seminários; e,
- d) são escolhidos como relevantes ou importantes os aspectos potenciais que alcançarem um mínimo de metade mais um (1) de citações.

Uma questão crucial para a combinação de resultados na Avaliação do desenvolvimento sustentável diz respeito a importância relativa ou o peso de cada aspecto e/ou indicador na composição dos índices. As aproximações correntes, além das deficiências relativas a critérios *ad hoc*, as agregações são, normalmente, realizadas com valores dos indicadores. Adota-se aqui uma outra perspectiva: a agregação de aspectos. Isto é assim porque afinal qualquer ação dos agentes visa alterar o aspecto e não indicador: o indicador é a medida de algo representativo do aspecto; é, portanto, consequência e não causa do mesmo. A determinação da importância relativa de cada aspecto dentro de cada uma das dimensões, e de cada dimensão por subsistema, se faz por meio de dados de avaliação de cada respondente. Para as dimensões, além dos dados de avaliação, também são obtidos de ordenação, o que permite comparar os resultados com dados métricos e não-métricos.

3.3.4 Escolha dos Indicadores

Identificados e descritos os aspectos a considerar, o passo seguinte é a escolha e definição dos indicadores candidatos. Indicadores, normalmente, requerem a coleta e análise de grande volume de dados e/ou informações. Cada conjunto adicional de informações aumenta a dificuldade de discernir e comunicar as condições gerais: o grande quadro desaparece nos detalhes. O desafio, portanto, é identificar aquelas características mais reveladoras do estado do sistema usando poucos indicadores. A necessidade de um conjunto administrável de indicadores exige que os mesmos sejam de alta qualidade.

Para cada aspecto será identificado um indicador ou indicadores representativos. Um indicador será incluído na relação desde que satisfaça os seguintes critérios:

- a) representa uma questão que é essencial para desenvolvimento sustentável;
- b) é mensurável quantitativa ou qualitativamente;
- c) é uma questão relevante para o sistema a ser avaliado: Região, Estado, cidade, ecossistema, etc;

- d) está ou pode estar disponível em escala Regional, Estadual, local, etc;e,
- e) pode ser entendido pelo público geral, embora a metodologia subjacente possa ser refinada.

A escolha dos indicadores segue um procedimento semelhante ao adotado para os aspectos: consulta à literatura, especialistas e conhecedores da região e tomadores de decisão. Escolhidos os indicadores para cada aspecto, os mesmos são justificados e descritos, mensurados ou estimados. Sempre que possível, os valores de referência e estimativas de indicadores devem ser obtidos com a participação efetiva do grupo de interesse.

3.3.5 Escala de Rendimento e Critérios de Desempenhos

A avaliação de progresso em direção a sustentabilidade requer a utilização de indicadores que são obtidos a partir dos mais variados aspectos e cada um apresenta um quadro específico. Para uma visualização do quadro geral é fundamental a organização e combinação dos indicadores. O problema é que os indicadores medem coisas distintas. Assim, necessário identificar uma unidade de referência para expressá-los. É assim que faz a economia ao calcular o índice PIB, utilizando a unidade monetária. Ocorre que o dinheiro só pode ser usado para medidas de “coisas” comerciáveis: reflete o preço da mercadoria, não necessariamente seu valor. Muitas questões da avaliação de progresso em direção a sustentabilidade não têm valor mercantil. Por isso, o dinheiro não serve como unidade de referência para este propósito. Uma forma de superar esta dificuldade – que é adotada aqui – é utilizando uma escala chamada de escala de rendimento, inicialmente empregada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP, 1996; 2000) para calcular o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Este tipo de escala valora as “coisas” de acordo com suas características próprias, permitindo empregar a medida mais adequada para o aspecto considerado. Define-se o que é “bom” ou “ótimo” num extremo e o que é “péssimo” no outro extremo da escala. A posição do indicador é marcada na escala resultante. O produto é uma série de medidas de rendimento, empregando o mesmo tipo de escala, tornando viável a organização e combinação das mesmas.

A adoção da escala de rendimento tem implicações decisivas na escolha dos indicadores, vez que a eles devem ser associados a valores desejáveis, aceitáveis ou

inaceitáveis para o bem-estar; os neutros e de significância desconhecida são excluídos; os indicadores descritivos também não são apropriados para uso numa escala de rendimento, embora o contexto seja parte da avaliação (Prescott-Allen, 1997).

Utilizar a escala de rendimento - definindo o que é ótimo ou péssimo – embora carregue um certo grau de subjetividade, não é mais subjetivo do que adotar, por exemplo, a unidade monetária (PIB), com a vantagem desse tipo de escala tornar o processo transparente e contribuir para a compreensão das dimensões do desenvolvimento sustentável. A escolha de qualquer tipo de unidade ou escala é influenciada por valores e julgamentos; o fundamental é que estes sejam claramente expostos.

Quanto aos critérios de desempenho – que são padrões de realização de cada indicador – que traduzem objetivos em desempenho mensurável e fornecem os fundamentos para situar os resultados na escala e combiná-los, são adotados padrões ou metas internacionais, nacionais, regionais ou estaduais, dependendo do indicador e da disponibilidade das referências. São escolhidos critérios de desempenho para cada indicador.

Adota-se uma escala de rendimento dividida em cinco faixas ou bandas (0 - 20 – 40 - 60 – 80 -100) para localização dos escores dos indicadores.

3.3.6 Fontes de Informação e Instrumentos de Coleta de Dados

O quinto nível ou etapa da avaliação refere-se a identificação das fontes das informações necessárias para a mensuração dos indicadores. Eventualmente, pode acontecer a impossibilidade de utilizar um indicador devido à inexistência de informações disponíveis e inviabilidade de obtê-las há um tempo e custos razoáveis.

Identificadas as fontes de informações procede-se a coleta e organização de dados e informações num banco de dados. Este passo permitirá realizar as medidas dos indicadores, análise preliminar individualizada dos mesmos e dos aspectos, bem como realizar a transposição dos valores dos indicadores para a escala de rendimento de acordo com os critérios de desempenhos escolhidos.

As fontes de informação e os instrumentos de coleta de dados dependem do tipo de indicador e podem abranger variadas fontes e formas: consulta à literatura, banco de dados, especialistas, grupos de interesse (ou tomadores de decisão), experiência dos avaliadores, por meio questionários, entrevistas, seminários, etc.

3.3.7 Medir indicadores

Escolhidos os indicadores, identificadas as fontes de informação e elaborados os instrumentos, os dados são coletados. As medidas ou estimativas são colocadas num banco de dados, calculando-se escores de acordo com a escala de rendimento e os critérios de desempenhos adotados para cada indicador.

3.3.8 Combinação dos Resultados

A sétima etapa consiste no trabalho de combinar indicadores: em aspectos (se for o caso); em dimensões; pessoas e ecossistema; e, por categoria do arcabouço.

Uma questão crucial para a combinação de resultados na Avaliação do desenvolvimento sustentável diz respeito a importância relativa ou o peso de cada aspecto e/ou indicador na composição dos índices. As aproximações correntes, além das deficiências relativas a critérios *ad hoc*, as agregações são, normalmente, realizadas com valores dos indicadores. Adota-se aqui uma outra perspectiva: a agregação de aspectos. Isto é assim porque afinal qualquer ação dos agentes visa alterar o aspecto e não indicador: o indicador é a medida de algo representativo do aspecto; é, portanto, consequência e não causa do mesmo.

Os resultados dos indicadores (leituras dos indicadores) dependem do tipo de controle da escala.

Quando mais de um indicador for localizado, estes são agregados em aspectos.

Aspectos são combinados em dimensões; dimensões em subsistemas; subsistemas em sistema.

Os indicadores também são agregados por categoria visando subsidiar o vínculo da *framework* com o processo decisório e permitir comparações com avaliações em outros sistemas. O quadro 4.1. apresenta um exemplo de como os indicadores podem ser agregados por categorias. Ressalte-se que um mesmo aspecto pode ter um indicador de capacidade e um de processo; por exemplo, *população*: crescimento populacional (capacidade) e expectativa de vida (processo).

Visando minimizar os problemas de agregação de dimensões em subsistemas – as aproximações que contemplam dimensões consideram todos igualmente importantes, vez que o pressuposto é de que a importância relativa de cada uma depende do sistema em

foco, é adotada a técnica de consulta aos respondentes sobre a importância de cada dimensão para avaliação do subsistema considerado.

Quadro 3.2: Exemplos de Aspectos Potenciais Divididos por Categorias.

Categorias	Indicadores dos Aspectos
Recursos e Desafios	Recursos Renováveis; Recursos Não-renováveis; População; Família; Educação; Arte e Cultura; Biodiversidade; Etc.
Processos	Consumo de Materiais e Energia; Renda Per Capta; Crescimento Econômico; Emprego, Erosão do Solo; Segurança Pública; Saúde da população; etc.

3.3.9 Apresentação dos Resultados

O oitavo e último passo da avaliação é o cálculo do índice de sustentabilidade do sistema, revisão do processo, análise e apresentação dos resultados.

Uma característica essencial de um processo de avaliação que pretende ser útil aos tomadores de decisão e ao público geral é a forma de apresentação dos resultados. Deve ser precisa, mas ao mesmo tempo didática e simples para facilitar o entendimento e motivar ações visando ao desenvolvimento sustentável.

Para índices de aspectos, dimensões e das categorias Capacidades/desafios e Processos, a apresentação é por meio de tabelas, gráficos e diagramas. Especificamente para os índices de bem-estar para pessoas, para ecossistemas e o índice de sustentabilidade geral para o sistema – leitura dos pontos de interseção – adota-se para apresentação o instrumento denominado Barômetro de Sustentabilidade.

4 Aplicação do Método para Avaliar Progresso em Direção ao Desenvolvimento Sustentável

Este capítulo se destina à operacionalização - à guisa de teste, mas também como etapa da construção - da proposta de avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento. A aplicação tem como referência o Estado de Rondônia¹, Unidade da República Federativa do Brasil, situado na Região Norte do país, fazendo parte da Amazônia brasileira.

Devido à abrangência do sistema em discussão e considerando os objetivos do estudo, particularmente desta etapa, e o fato de que a proposta visa oferecer um instrumento de avaliação aos decisores, tem-se que o objetivo principal é mais o processo de sua construção do que os resultados propriamente ditos. Inicialmente pretendia-se compor uma amostra com representantes das principais organizações públicas, privadas, não-governamentais e de classe, de atuação no âmbito estadual e vinculadas, direta ou indiretamente, às atividades de planejamento geral e controle/avaliação, planejamento e controle/fiscalização ambiental, desenvolvimento e sustentabilidade, ou representativas de segmentos. Isto, porém, não foi possível, dado que o pré-teste do instrumento de coletas de dados indicou grande dificuldade das pessoas em responder às questões por falta de conhecimento do tema. Optou-se, assim, por amostra composta por indivíduos com trabalhos de pesquisa e técnicos (especialistas) sobre desenvolvimento, controle ambiental, ambiente, etc. Embora este fato tenha implicações sobre a extrapolação dos resultados, não compromete o teste da proposta vez que a mesma é elaborada como um arcabouço que permite seu uso em diferentes níveis focais e de complexidade. Na escolha intencional, a suposição básica é que, com julgamento e uma estratégia adequada, pode-se escolher os casos que devem ser incluídos, chegando a um desenho que seja adequado às necessidades (Selltiz et al., 1983).

A identificação dos indivíduos foi realizada a partir dos bancos de dados das seguintes instituições e órgãos: *Secretaria de Estado do Planejamento, Coordenação Geral e Administração (SEPLAD)*, *Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental (SEDAM)*; *Secretaria de Estado da Agricultura, Produção e do Desenvolvimento Econômico e social (SEAPES)*; *Universidade Federal de Rondônia (UNIR)*; *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-RO)*; *Comissão de Pesquisa dos Recursos Minerais (CPRM)*; *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos*

¹ Uma síntese da história de Rondônia e informações sobre projetos de desenvolvimento constam no [Apêndice A](#).

Renováveis (IBAMA-RO); Programa das nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD-RO); Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia (PLANAFLORO); e, Fórum das Organizações não Governamentais (Foram das ONG's).

Para a escolha dos aspectos relevantes, a importância relativa de cada um e para encontrar a importância relativa de cada dimensão, as listas dos aspectos potenciais e das dimensões foram apresentadas aos componentes da amostra. Os respondentes apontaram aqueles aspectos considerados de relevância para a avaliação, além de indicar outros aspectos que consideram importantes para avaliar desenvolvimento sustentável do sistema em foco e que não constaram da relação apresentada; apontaram a ordem de importância das dimensões e destacaram o grau de relevância dos aspectos e das dimensões.

4.1 Definição do Sistema e Objetivos

O nível em avaliação ou nível focal abrange a jurisdição político-administrativa do Estado de Rondônia. As principais características do nível focal e principais influências internas e externas estão explicitadas no [Apêndice A](#).

De acordo com os princípios Bellagio, a avaliação de progresso rumo a sustentabilidade deve ser guiada por uma clara visão de desenvolvimento sustentável e por objetivos ou metas que a definam. Em princípio a visão e objetivos deveriam ser definidos para um horizonte temporal por consenso da sociedade, garantindo a participação dos tomadores de decisão de todos os níveis, de todos os grupos e de especialistas. Mas, dependendo da dimensão do sistema a ser avaliado e dos recursos disponíveis, este processo pode se tornar inviável. Considerando a escassez de informações sobre objetivos e metas para um determinado horizonte temporal², parte-se da definição abrangente dos objetivos.

Sustentável é um desenvolvimento que persegue o bem-estar. **Bem-estar humano** é uma condição em que os membros da sociedade são hábeis para definir e satisfazer suas necessidades e têm variedade de opções de escolhas para satisfazer seu potencial; **bem-estar do ecossistema** é uma condição em que ele mantém sua diversidade e qualidade e, desse modo, sua capacidade para apoiar pessoas e as demais vidas, bem como seu potencial adaptativo às mudanças e a capacidade para

² Em Bartholo Jr e Bursztyn (2000) desenhados: Cenário Desejado e Diretrizes para o Desenvolvimento de Rondônia, para o período 2000-2020, numa perspectiva sustentável, resultado de trabalho de ampla consulta aos diversos atores sociais do Estado, mas não há explicitação dos objetivos e metas a atingir.

oferecer variedade de opções de escolhas para o futuro (IUCN, 1999). De acordo com esta visão mais abrangente os objetivos podem ser definidos como:

- para o sistema: bem-estar humano e do ecossistema mantido ou melhorado;
- para o subsistema humano: bem-estar humano mantido ou melhorado;
- para o ecossistema: mantido ou melhorado; e,
- para a categoria capacidades: mantidas ou melhoradas.

4.2 Identificação dos Aspectos Potenciais

Identificação dos aspectos potenciais foi realizada através da consulta à literatura. Para tanto, foram consideradas as publicações e trabalhos de grupos, de organizações e pesquisadores vinculados às discussões e avaliação de desenvolvimento sustentável, considerados referências no tema e por apresentarem o desenvolvimento de modelos e, em conjunto, abrangendo um rol suficientemente amplo de aspectos e indicadores. Outros aspectos são acrescentados à relação contemplar dimensões constantes da metodologia e geralmente não tratados em trabalhos similares. Este último procedimento visa garantir a inclusão de aspectos específicos do sistema em foco.

A relação dos aspectos potenciais, num total de sessenta e oito (68), agrupados por dimensões, e as principais fontes de consultas constam do [Apêndice B](#).

4.3 Caracterização dos Respondentes

Os questionários foram enviados por meio de correio eletrônico e o respondente teve acesso a uma página na Internet (www.unir.br/~osmar/) para lançar suas respostas e, ao final, remeter o questionário respondido também por meio eletrônico. Sempre que foi necessário o pesquisador fez contatos, por e-mail, por telefone e pessoalmente, com os respondentes para tirar dúvidas e prestar informações adicionais.

Ao todo foram enviados sessenta e quatro (64) questionários. Desse total, 44 (68,75%) retornaram. Dos questionários respondidos, cinco (5) não puderam ser aproveitados para análise: questionários em branco ou apenas parcialmente respondidos. Assim, para efeito de análise foram utilizados 39 questionários respondidos, correspondendo a 60,90% do total de questionários aplicados.

O questionário para caracterização dos respondentes consta do [Apêndice C](#).

Síntese das informações sobre a caracterização dos respondentes consta na figura 4.1.

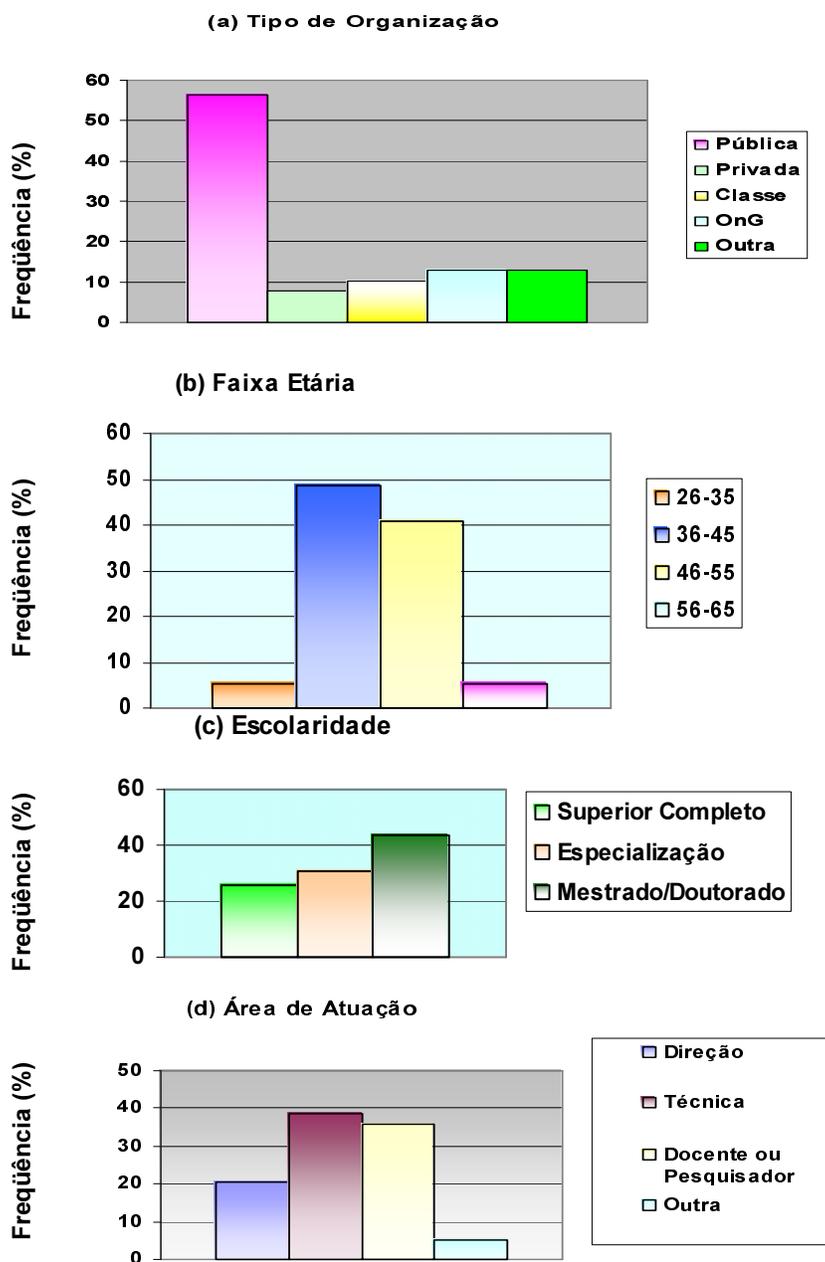


Figura 4.1: Caracterização dos Respondentes.

Como pode ser observado na figura 4.1a, 56,5% dos respondentes trabalha ou está vinculada às organizações públicas, enquanto os vínculos com organizações privadas, organizações de classe, não-governamentais e outras (organismos internacionais e pertencentes a grupos de trabalhos de assessoria ou consultoria não vinculados diretamente a um órgão específico) correspondem a 7,8, 10,1, 12,8 e

12,8%, respectivamente. Este resultado parece indicar que há ainda uma concentração de especialistas sobre o tema atuando na área pública, talvez como consequência da falta de uma política de incentivo e de fortalecimento de outros tipos organizações. Chama atenção, em particular, o pequeno percentual de respondentes vinculados às organizações não-governamentais. Embora tenha havido uma menor disposição deste grupo em responder o questionário, esse resultado parece decorrer do fato de que um significativo número de integrantes das ONGs pertence a órgão público e, geralmente, se identifica como tal.

Em relação à faixa etária dos respondentes, figura 4.1b, 48,7% está na faixa dos 36-45 anos e 41% na faixa dos 46-55, totalizando 89,7% dos respondentes nessas duas faixas.

Quanto à escolaridade, figura 4.1c, predomina a formação com pós-graduação *strictu sensu* com 43,6%, seguida da especialização com 30,8% e graduação com 25,6%. O resultado para este item parece confirmar o fato de que sendo desenvolvimento sustentável um assunto complexo, envolvendo conhecimentos multidisciplinares no seu entendimento, tende a exigir dos seus praticantes alta qualificação.

Há um certo equilíbrio dos respondentes que atuam nas áreas de pesquisa/docência e técnica, figura 4.1d, com aproximadamente 38,5 e 36%, seguidas da área de direção com 20,5%. Este resultado parece refletir adequadamente as características da população elegida para a pesquisa, composta de indivíduos com trabalhos técnicos, pesquisas e/ou experiências no tema.

4.4 Seleção dos Aspectos Relevantes e Grau de Relevância

Identificados os aspectos potenciais, conforme procedimentos e resultados explicitados no parágrafo item 4.1, buscou-se encontrar os aspectos relevantes e importância relativa de cada para avaliar a sustentabilidade das dimensões correspondentes.

Cabe destacar que, inicialmente, esta parte do questionário estava prevista para aplicação em duas fases. A segunda fase constaria dos aspectos considerados relevantes sugeridos pelos respondentes e que não contavam da primeira relação. Esta última fase, entretanto, não foi necessária porque, como se demonstrará em item seguinte, a indicação de outros aspectos não resultou significativa para justificar tal procedimento.

Foram apresentados os aspectos potenciais e os respondentes indicaram a relevância ou não de cada e, numa escala de 1 a 5, o grau de importância ou relevância para avaliar a dimensão a que pertence. A partir das respostas foram realizadas as análises consideradas pertinentes para determinar a ponderação relativa de cada aspecto e, quando necessário, reduzir o número de aspectos para avaliação. O questionário apresentado aos respondentes para a indicação dos aspectos relevantes e a importância relativa de cada um consta do [Apêndice C](#).

4.4.1 Seleção dos aspectos Relevantes e Indicação de Outros Aspectos

Um dos objetivos desta parte da coleta de dados foi selecionar, a partir dos aspectos potenciais identificados na literatura, os aspectos relevantes para avaliar a sustentabilidade de cada uma das dimensões.

O critério de corte para eliminar um aspecto potencial foi estabelecido com sendo a citação de não-relevância pela maioria dos respondentes (50% mais um de citações). Confrontando as respostas com este critério constata-se que todos os aspectos relacionados no questionário foram considerados relevantes para avaliar a sustentabilidade de cada uma das dimensões. Este resultado pode indicar, por um lado, a adequação da relação dos aspectos potenciais e, por outro, a dificuldade dos respondentes em identificar um grupo menor de aspectos para avaliar a sustentabilidade. Este resultado também traz dificuldades adicionais para o analista, uma vez que aumenta a complexidade do trabalho de avaliação devido ao número elevado de aspectos por dimensões. No presente trabalho, este fato ensejou uma análise fatorial visando reduzir o número de aspectos, conforme disposto no item 4.4.2.

Os respondentes também foram consultados sobre outros aspectos relevantes para avaliar a sustentabilidade de cada uma das dimensões. Embora não tenham ocorrido citações em número significativo que justificasse uma segunda aplicação do questionário, alguns aspectos foram relacionados conforme dispostos no quadro 4.1.

Dos aspectos citados, alguns podem ser considerados com já contemplados: produção científica pode ser relacionada com aspectos Estágio do Conhecimento e Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento da dimensão Conhecimento e Cultura; Mobilização Social e Espaço de Negociação para Pequeno Produtor podem ser captados pelos aspectos referentes às instâncias de negociações e participação da sociedade nas decisões sobre desenvolvimento; os aspectos Proteção e Manifestação

da Cultura Tradicional e Regional estão contemplados naqueles da dimensão Noção de Progresso. Outros aspectos poderiam ser incluídos em consultas futuras.

Quadro 4.1: Outros Aspectos Citados como Relevantes.

Dimensão	Aspecto	Frequência Citação
Noção (idéia ou visão) de Progresso	Modo de Vida;	1
	Produção Científica;	1
	Reforma Agrária	1
	Mobilização Social	1
População e Saúde	Resgate de Conhecimentos Locais de Saúde	1
	Resgate de Formas Organizativas Tradicionais	1
	Desenvolvimento da Consciência Cooperativa	1
Conhecimento e Cultura	Proteção da Cultura Tradicional	1
	Livre Manifestação da Cultura Regional	1
Riqueza e Renda	Preço Produtos para Pequeno Produtor	1
	Espaço de Negociação para Pequeno Produtor	1
Solo, Floresta e Água	Impacto da Monocultura	1
	Impacto da Hidrovia do Madeira	1

4.4.2 Ponderação dos Aspectos Relevantes

Os procedimentos adotados para análise dos dados para os aspectos da dimensão “Valores/Atitudes e Organização/Poder” são os mesmos para as demais dimensões. As análises para as demais dimensões constam do [Apêndice D](#).

Parte-se do pressuposto que a preferência (grau de relevância ou importância relativa) total dos respondentes é a soma das preferências ou importâncias atribuídas a cada um dos aspectos. Desse modo, a preferência do conjunto dos respondentes para um dado aspecto contribui proporcionalmente para a formação do resultado da dimensão. Esta proporção é a importância relativa ou grau de relevância de cada aspecto.

As informações sobre a importância relativa de cada aspecto e teste de médias constam da tabela 4.1. e da figura 4.2. Pelas análises dos dados, pode-se observar que as importâncias variam de aproximadamente 6 a 8,9%, indicando que, na visão dos respondentes, todos os aspectos possuem relevâncias que se aproximam.

Considerando esta tendência à “homogeneização”, realizou-se um teste de médias (comparações múltiplas de Tukey-Kramer) para verificar a ocorrência de diferenças.

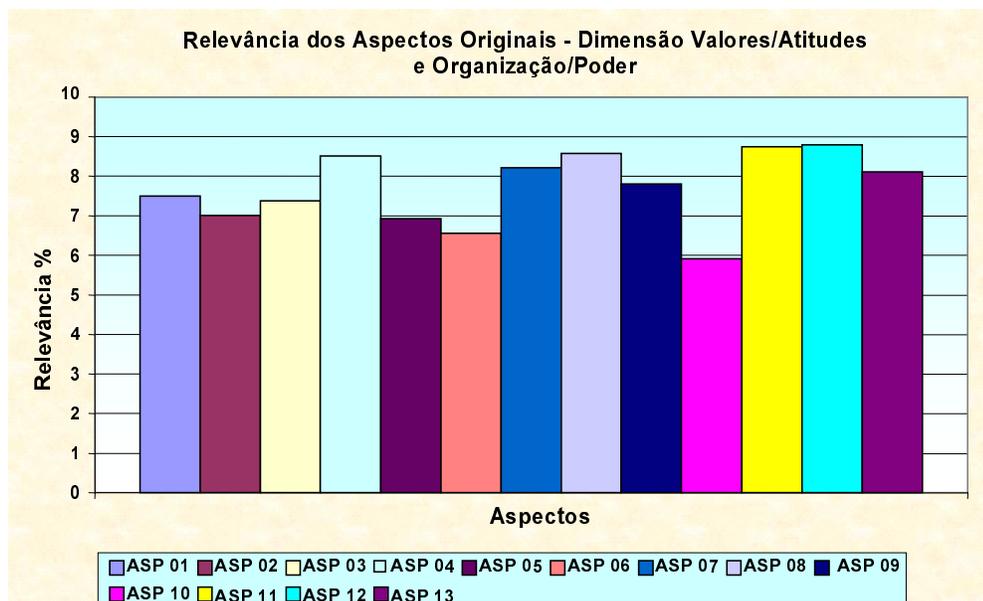


Figura 4.2: Relevância (%) dos Aspectos Originais da Dimensão Valores/Atitudes e Organização e Poder.

A não eliminação de aspectos potenciais e a pequena ocorrência de diferenças entre médias ensejaram a realização de testes visando reduzir o número de aspectos a serem considerados na avaliação. A técnica escolhida, dentre aquelas próprias para dados multivariados, foi a análise fatorial (ver [Apêndice D](#)).

A aplicação da técnica visou identificar possíveis fatores congregando aspectos (variáveis) que representassem preocupações semelhantes e que pudessem ser substituídos por um ou mais aspecto sem, entretanto, desprezar o grau de relevância do respectivo subconjunto original. A técnica não é, portanto, neste contexto, o único fator determinante; indicou possíveis caminhos a seguir. Às vezes é necessário sacrificar um pouco o rigor quantitativo em função dos objetivos da análise. Assim, a adoção da técnica foi numa perspectiva mais exploratória. O fato de um subconjunto de aspectos serem congregados em determinado fator, não significa substituição automática por este. Quando necessário, o subconjunto foi dividido ou foram formados outros subconjuntos de acordo com a análise fatorial e os significados dos aspectos. Claro está que, a despeito da técnica da análise ser quantitativa, a interpretação tem uma carga qualitativa e uma considerável dose inevitável de subjetividade devido à necessidade do exercício do julgamento.

Para verificar se a aplicação da análise fatorial é adequada aos dados, necessário verificar se correlação existente entre as variáveis é significativa – alguns fatores podem representar grande parte da variabilidade dos dados – e se a correlação entre cada par de variáveis pode ser explicada pelas demais variáveis. Isto é possível pela

aplicação de dois testes; esfericidade de Bartlett:: se o nível de significância for pequeno (valores de 1 a zero), a análise é adequada; medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO): valores superiores a 0,60 indicam a adequação da aplicação da técnica.

Foram realizados testes para verificar a adequação do uso da análise fatorial. A tabela 4.2. apresenta os resultados da análise de correlação e a medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).

A matriz de correlação demonstra que há um número considerável de variáveis fortemente correlacionadas entre si. O teste de esfericidade informa que poucos fatores poderão explicar grande proporção da variabilidade dos dados.; o valor da do teste KMO foi de 0,771, significando que cada correlação poderá ser explicada pelas demais variáveis em estudo. Assim, os resultados dos testes indicam que a aplicação da análise fatorial é adequada para o caso em tela.

Tabela 4.2: Matriz de Correlação e Medida KMO.

	ASP 1	ASP 2	ASP 3	ASP 4	ASP 5	ASP 6	ASP 7	ASP 8	ASP 9	ASP 10	ASP 11	ASP 12
ASP 1	1											
ASP 2	0,763	1										
ASP 3	0,412	0,994	1									
ASP 4	0,680	0,814	0,316	1								
ASP 5	0,759	0,830	0,301	0,680	1							
ASP 6	0,670	0,770	0,305	0,662	0,425	1						
ASP 7	0,639	0,507	0,154	0,485	0,629	0,550	1					
ASP 8	0,558	0,371	0,350	0,477	0,523	0,463	0,749	1				
ASP 9	0,668	0,414	0,168	0,518	0,534	0,571	0,517	0,493	1			
ASP 10	0,570	0,553	0,282	0,526	0,761	0,775	0,589	0,549	0,526	1		
ASP 11	0,771	0,683	0,598	0,748	0,704	0,607	0,6182	0,636	0,602	0,625	1	
ASP 12	0,391	0,114	0,113	0,204	0,1500	0,160	0,595	0,649	0,327	0,070	0,3907	1
ASP 13	0,267	0,123	0,118	0,097	0,143	0,032	0,625	0,488	0,079	0,067	0,306	0,703
Medida Kaiser-Meyer-Olkin							0,771					

A figura 4.3 e a tabela 4.3 apresentam a relação entre o número de fatores e seus autovalores. A extração dos fatores foi realizada através do método dos principais componentes.

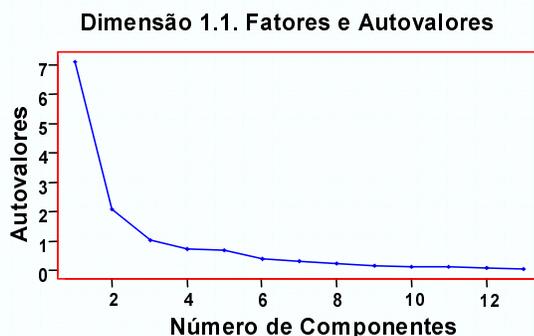


Figura 4.3: Número de Fatores e Autovalores para a Dimensão Valores/Atitudes e Organização e Poder.

Os dados do gráfico 4.3 e da tabela 4.3 indicam que, a partir do quinto ou sexto fatores, os autovalores apresentam uma disposição mais próxima da parte inferior do gráfico e, aproximadamente, de forma horizontal, o que indica baixo poder explicativos dos fatores a partir daí. Incorporando um número mínimo de 4 (quatro) fatores tem-se aproximadamente mais 84% (oitenta e quatro por cento) da variabilidade total das variáveis explicada.

Tabela 4.3: Extração de Fatores para os Aspectos da Dimensão 1.1.

Fatores	Autovalores	% da Variância	% Acumulado
1	7,123	54,796	54,796
2	2,074	15,954	70,750
3	1,006	7,737	78,486
4	,723	5,561	84,048
5	,666	5,123	89,170
6	,390	3,002	92,173
7	,308	2,372	94,544
8	,210	1,616	96,161
9	,157	1,207	97,368
10	,127	,976	98,344
11	,115	,883	99,227
12	7,590E-02	,584	99,811
13	2,457E-02	,189	100,000

Tabela 4.4: Matriz de Componentes – Dimensão Valores/Atitudes e Organização/Poder.

Aspectos	Componentes (Fatores)				
	01	02	03	04	05
ASP 1	,845	,220	,114	,181	-,156
ASP 2	,916	-3,264E-02	-2,925E-02	-,218	-,248
ASP 3	,345	4,979E-02	,920	-3,793E-02	1,241E-02
ASP 4	,847	2,476E-02	6,083E-02	4,256E-02	-,313
ASP 5	,941	1,647E-02	-4,716E-02	-,106	,178
ASP 6	,918	-6,113E-02	-3,451E-02	-1,362E-03	,200
ASP 7	,637	,645	-,129	1,533E-02	,221
ASP 8	,530	,622	,187	,198	,277
ASP 9	,626	,124	-5,518E-02	,724	3,237E-02
ASP 10	,768	-7,594E-03	3,265E-02	5,144E-02	,567
ASP 11	,805	,251	,387	,135	-5,873E-02
ASP 12	,176	,879	1,892E-02	,225	-,127
ASP 13	,113	,905	1,588E-02	-,238	-3,738E-02

Na tabela 4.4 encontram-se as cargas fatoriais que indicam o peso de cada um dos cinco principais fatores em cada variável. Pode-se observar que a maioria das variáveis é explicada, principalmente, por um fator. Por exemplo, o ASP 01 é explicado, principalmente, pelo fator 01.

Analisando os dados da tabela 4.4 da perspectiva estritamente matemática, deveriam ser extraídas quatro variáveis (fatores) subjacentes: variável **A**, substituindo

os aspectos ASP 01, 02, 04, 05, 06, 10 e 11; variável **B**, os aspectos ASP 07, 08, 12, e 13; variável **C**, o aspecto ASP 03 e, variável **D** o aspecto ASP 09. Esta consequência não parece adequada para aplicação direta ao problema em discussão por duas razões: as variáveis subjacentes podem se referir a aspectos para os quais não há evidências de que possam ser medidos pelas mesmas características (ou indicadores), sugerindo que representam preocupações diferentes (por exemplo: não há evidências de que a participação da sociedade nas decisões e crime – homicídios – possam ser medidos por características semelhantes); uma variável subjacente pode representar um conjunto muito grande de aspectos, o que impede a avaliação de preocupações específicas. Neste trabalho, embora respeitando os fatores – não se pode substituir variáveis explicadas por fatores diferentes, por uma variável subjacente – também é levada em consideração os significados dos aspectos originais. Assim, um conjunto de aspectos explicados por um fator poderá ser dividido em dois ou mais subconjuntos.

Cotejando os resultados da análise fatorial com a relação de aspectos e o que representam para avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento, uma redução possível é apresentada a seguir. Importante ressaltar que a configuração apresentada é apenas uma dentre as possíveis; decorre dos resultados da análise fatorial e das concepções do analista.

1) Aspecto 01, composto pelos aspectos ASP 01, ASP 02, ASP 05, ASP 06, ASP 07 e ASP 10, refere-se às características da sociedade sobre a visão de progresso, respeito às populações tradicionais não indígenas, indígenas, minorias e configuração familiar. Chamando-o a partir de agora de **Valores e Atitudes**, significando: condições de convivência comunitária, respeito aos direitos dos membros, particularmente os relativos às populações indígenas e tradicionais não indígenas;

2) Aspecto 02, formado pelos aspectos ASP 04, ASP 08, ASP 09 e ASP 11, engloba as preocupações sobre governo, legislação, direitos e liberdades, participação nas decisões sobre desenvolvimento garantidas pelo poder público - **Organização e Poder**: respeito aos direitos humanos, políticos, civis e de imprensa, o que indica o nível de liberdade da sociedade e das pessoas sobre o que decidir e como decidir a participação da sociedade nas decisões;

3) Aspecto 03 representado o ASP 13, preocupações inerentes ao crime violento, especialmente homicídios - **Homicídios**: nível de crimes mais violentos na sociedade;

4) Aspecto – percepção sobre a corrupção governamental que interfere na decisão de organizações e pessoas externas ao sistema quanto à investimentos (ASP 12) – **Corrupção**; e,

5) Aspecto 05 representando o ASP 03, **Instâncias Negociações**: canais de negociações onde participam grupos com distintos interesses.

Realizada a redução do número de aspectos para cinco, foram refeitos os procedimentos para o cálculo da importância relativa. Para tanto, trabalhou-se com a soma das importâncias atribuídas pelos respondentes aos aspectos originais. Os resultados estão dispostos nas figura 4.4.

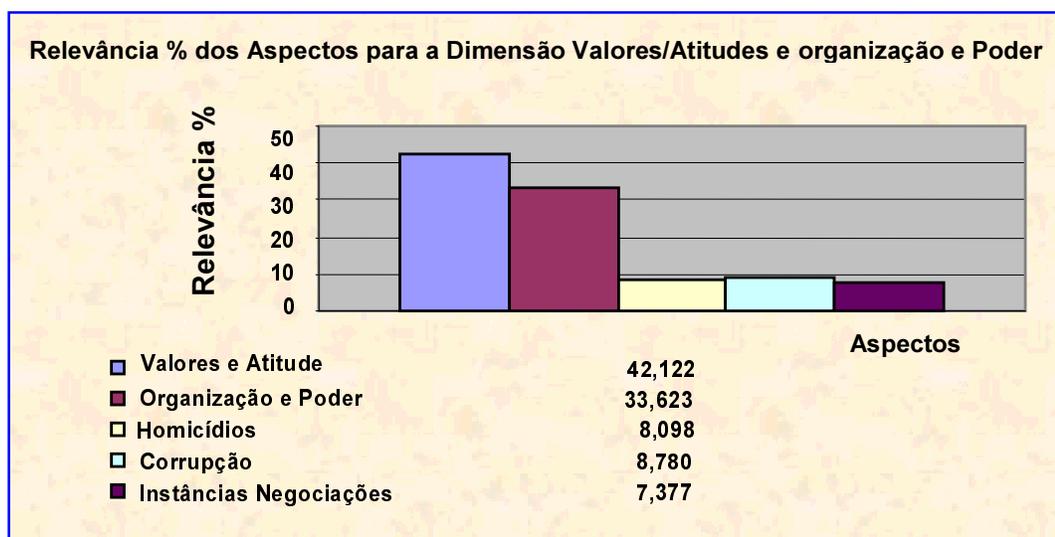


Figura 4.4: Relevância dos Aspectos Emergentes para a Dimensão Valores/Atitudes e Organização e Poder.

Como pode ser observado pelos dados da figura 4.4, a importâncias relativas dos aspectos resultantes são aproximadamente proporcionais ao número de aspectos originais.

As análises para os demais aspectos e dimensões constam do [Apêndice D](#).

4.5 Análise dos Dados para as Dimensões dos Subsistemas

Visando a agregação de dimensões em subsistemas buscou-se encontrar a importância relativa de cada uma na visão dos respondentes da pesquisa de campo, conforme explicitado no questionário que consta no [Apêndice C](#). Procurou-se também auferir o grau de fidelidade das respostas dos informantes. Para tanto foi solicitado que indicassem também a ordem de importância para as dimensões.

Os dados pertinentes à importância para as dimensões do subsistema humano revelaram que 69,19% dos respondentes indicaram a Dimensão População e Saúde como a mais importante, seguida de Valores/Atitudes e Organização/Poder com 15,60%; Riqueza e Renda com 12,90% e Conhecimento e Cultura com 2,5%. A análise

também revelou que ordem de importância preferida pelos respondentes, com 28,10%, foi: População e Saúde, Riqueza e Renda, Valores/Atitudes e Organização/Poder, e Conhecimento e Cultura, seguida com 19,94% de População e Saúde, Riqueza e Renda, Conhecimento e Cultura, Valores/Atitudes e Organização/Poder; e com 10,25% População e Saúde, Conhecimento e Cultura, Riqueza e Renda, Valores/Atitudes e Organização/Poder. Esses resultados sugerem que, na visão dos respondentes, as preocupações relativas à configuração populacional, saúde e saneamento devem receber atenção prioritária para avaliação do subsistema humano.

O teste para *Comparações Múltiplas de Tukey-Kramer* para os dados sobre o grau de relevância demonstrou que a média dos valores atribuídos para a dimensão população e saúde difere das médias das outras dimensões, em conformidade com os resultados observados para a ordem de importância. Isto sugere certa coerência e razoável confiabilidade das respostas. Há também diferença entre as médias para as dimensões riqueza e renda e conhecimento e cultura. Quanto aos outros pares, não se pode afirmar que diferem.

O gráfico 4.5. apresenta os resultados dos cálculos para a importância relativa (relevância) de cada dimensão.

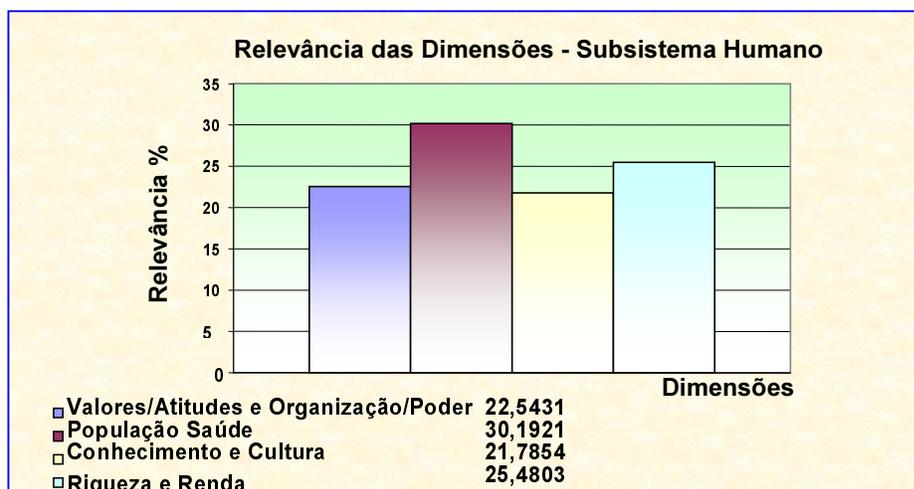


Figura 4.5: Relevância % das Dimensões para o Subsistema Humano.

A análise dos dados para a ordem de importância das dimensões do Ecossistema revelou que 64,10% dos respondentes indicaram a dimensão Solo, Floresta e Água como a mais importante, seguida de Usos dos Recursos com 18,10%; Manutenção da Biodiversidade com 12,80% e Espécies e População com 5,0%. A análise também revelou que a ordem de importância preferida pelos respondentes, com 23%, foi: Solo, Floresta e Água, Usos dos Recursos, espécies e População, e Manutenção da

Biodiversidade; com aproximadamente 18% vêm dois conjuntos: Solo, Floresta e Água, Usos dos Recursos, Manutenção da Biodiversidade, e Espécies e População; Solo, Floresta e Água, Manutenção da Biodiversidade, Espécies e População, e Usos dos Recursos. Esses resultados sugerem que, na visão dos respondentes, as preocupações relativas ao desmatamento, queimadas, solo e água devem receber atenção prioritária para avaliação do Ecossistema.

O teste *Comparações Múltiplas de Tukey-Kramer* com os dados sobre o grau de relevância demonstrou que a média dos valores atribuídos para a dimensão Solo, Floresta e Água difere das médias de outras duas dimensões, Manutenção da Biodiversidade e Espécies e População, não podendo ser considerada diferente da média para a dimensão Uso dos recursos. Estes resultados estão parcialmente em conformidade com os resultados observados para a ordem de importância. O gráfico 4.13. apresenta os resultados dos cálculos para a importância relativa (relevância) de cada dimensão.

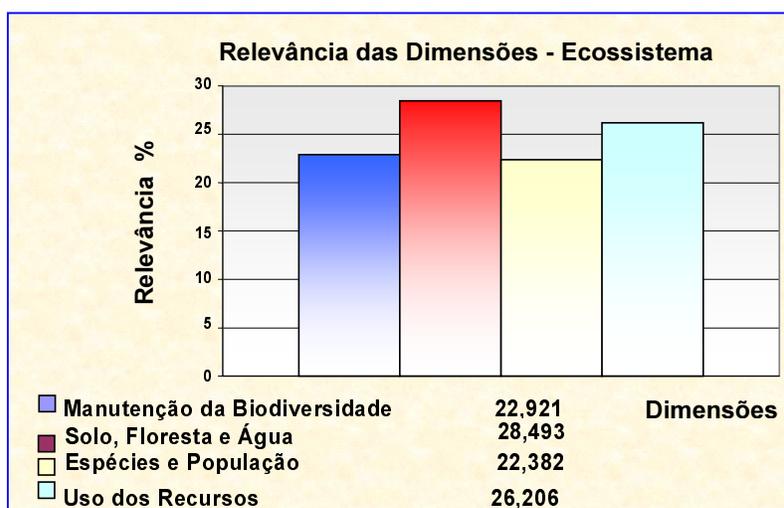


Figura 4.6: Relevância % das Dimensões para o Subsistema Ecossistema.

4.6 Síntese dos Resultados das Análises para Relevância dos Aspectos e Dimensões

Em itens precedentes foram realizadas as análises multivariadas e descritivas visando tanto a redução do número de aspectos originais quanto os cálculos para as importâncias relativas destes e também das dimensões. Com o objetivo de facilitar a compreensão e visualização dos resultados, a figura 4.7 e a tabela 4.5 apresentam uma síntese desses resultados.

Como pode ser observado pelos dados da tabela 4.5, ao final tem-se uma configuração de 28 (vinte e oito) aspectos, sendo 17 (dezesete) deles pertencentes às dimensões do subsistema humano e 11 (onze) às dimensões do ecossistema. A diferença do número de aspectos por dimensões pode ter duas explicações: a primeira, a maior familiaridade com as preocupações que dizem respeito às pessoas e, a segunda, uma maior convergência dos respondentes em relação às preocupações com as questões ambientais.

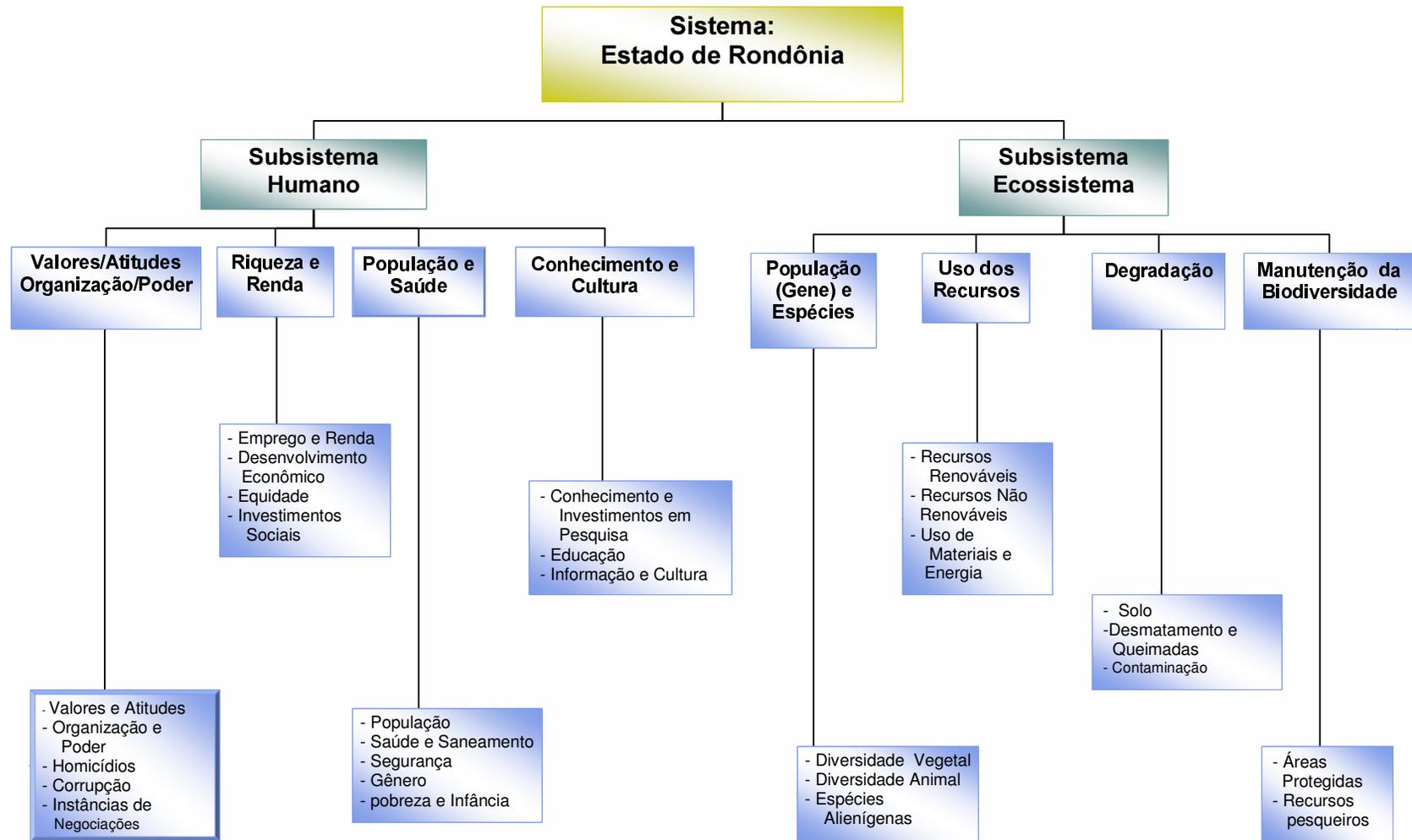


Figura 4.7: Relação de Aspectos Relevantes por Dimensões.

Tabela 4.5: Síntese dos Dados sobre a Relevância dos Aspectos e *Dimensões*.

SUBSISTEMA	DIMENSÕES	ASPECTOS	PONDERAÇÃO (RELEVÂNCIA)
Humano	Valores/Atitudes e Organização/Poder		0,225
		Valores	0,421
		Organização e Poder	0,336
		Homicídios	0,081
		Corrupção	0,088
		Instâncias Negociações	0,074
	População Saúde		0,302
		População	0,213
		Saúde e Saneamento	0,402
		Segurança	0,152
		Gênero	0,061
		Pobreza e Infância	0,172
	Conhecimento Cultura		0,218
		Conhecimento Pesquisa	0,482
		Educação	0,161
		Informação e Cultura	0,357
	Riqueza Renda		0,255
		Emprego Renda	0,307
		Desenvolvimento Econômico	0,401
		Investimentos Sociais	0,151
Equidade		0,141	
Ecossistema	Manutenção da Biodiversidade		0,229
		Áreas Protegidas	0,798
		Recursos Pesqueiros	0,202
	Solo, Floresta e Água		0,285
		Solo	0,354
		Desmatamento e Queimadas	0,529
		Contaminação	0,117
	Espécies e População (Gene)		0,224
		Diversidade Vegetal	0,407
		Diversidade Animal	0,391
		Espécies Alienígenas	0,202
	Uso dos Recursos		0,262
		Recursos Renováveis	0,389
		Recursos Não-Renováveis	0,258
Materiais e Energia		0,353	

4.7 Indicadores: Escolhas, Critérios de Desempenho e Mensuração

Como especificado no capítulo anterior, identificados os aspectos e a importância de cada, a etapa seguinte corresponde às escolhas e medidas dos indicadores que os representem. Claro está que, para alguns aspectos, os indicadores são óbvios; para outros o julgamento é inevitável.

A escolha dos indicadores pode ser realizada de várias formas, não necessariamente excludentes. Idealmente, recomenda-se uma ampla consulta aos grupos de interesse ou tomadores de decisão do sistema a ser avaliado; pode-se escolher aqueles citados na literatura por especialistas; podem ser desenvolvidos pela equipe de avaliação, etc. Todas as formas possuem vantagens e desvantagens. Por exemplo, a consulta aos grupos interessados tem a vantagem de focar sobre aquelas questões que realmente chamam a atenção, mas podem ser escolhidos apenas indicadores com bom desempenho, o que comprometeria a avaliação. A escolha pelo critério dos especialistas tem a vantagem de minimizar a influência política nas escolhas, mas corre-se o risco de escolher indicadores que dizem muito pouco para a comunidade de interesse. De qualquer modo, uma questão é inevitável: independente do método adotado, a escolha sempre envolverá julgamento sobre o que medir e como medir.

A escolha do indicador deve ser centrada no grau em que o mesmo representa o aspecto, o que pressupõe necessidade de ser fidedigno e estar disponível. Quando nenhum indicador satisfizer esses critérios, o aspecto pode ser excluído da avaliação, sendo essa exclusão claramente explicitada. Outras vezes se pode, na ausência de dados para o sistema, usar dados para o sistema envolvente. Na presente pesquisa se utiliza dado da região ou do país sempre que for possível, por julgamento, considerar que o indicador para a área mais abrangente representa bem o aspecto para o sistema considerado.

Quando mais de um indicador é identificado para um determinado aspecto, recomenda-se consultar os grupos de interesse para estabelecer o peso de cada um para a combinação dos dados. Quando esse procedimento não for possível, podem ser utilizados outros critérios:

a) média aritmética: usado quando os indicadores são considerados igualmente importantes e todos os critérios são satisfeitos;

b) média ponderada de acordo com critérios do analista ou equipe de avaliação, usada quando os indicadores são considerados igualmente importantes ou de qualidade diferenciada;

c) critério do veto: faz-se a opção pelo menor resultado; usado quando há dúvidas sobre qualidade dos indicadores com melhores desempenho ou quando os indicadores, embora representando o mesmo aspecto, são originários de concepções distintas.

Neste trabalho é adotado o critério da média simples dos escores.

Em relação aos **critérios de desempenho**, os indicadores podem ser classificados em cinco grupos ou tipos, de acordo com a seguinte legenda:

Tipo: 1. melhor desempenho é 0 (zero), 100% ou paridade (exemplo: taxa de homicídios – 0%, saneamento básico – 100% e comparação da renda entre homens e mulheres – paridade); 2. sem limite para o melhor desempenho possível, mas o limite para o pior possível é 0 (zero) ou 100% (renda – quanto maior melhor); 3. definição de nível sustentável, fora do qual as condições são insustentáveis (taxa de fertilidade total); 4. nível sustentável definido somente em um extremo, além qual as condições são insustentáveis (corte de madeira como um taxa do incremento anual – 100% ou menor que 100%); 5. intervalo de desempenho bom e ruim claramente definido, mas sem definição do melhor, do pior ou do nível sustentável (consumo de energia por pessoa).

Outro elemento importante é a necessidade de alguns critérios crescerem ou decrescerem exponencialmente de forma a refletir uma maior dificuldade para alcançar o extremo. Como exemplo se pode citar a taxa de mortalidade infantil.

Quanto aos **critérios** para seleção dos valores das bandas ou faixas da escala de desempenho, são definidos da forma seguinte:

- 1) um intervalo de desempenho onde, em geral, os extremos são 0 e 100;
- 2) o objetivo do aspecto em referência;
- 3) pelo menos um dos seguintes:

A. taxa sustentável estimada; B. desempenho esperado, “normal” ou “natural”;
C. um limiar específico; D. padrão nacional ou internacional;
E. objetivo nacional ou internacional; F. opinião de especialistas;
G. derivada de um indicador relacionado; e, H. julgamento pessoal.

A Escala de Rendimento adotada neste trabalho é uma extensão da escala utilizada pelas Nações Unidas para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (essa escala possui definição apenas de dos dois extremos: melhor e pior desempenho), possuindo as seguintes características: base 0 (zero) (e topo 100); 0 (zero) é base da banda ruim (insustentável); 20: todo da banda ruim e base da banda pobre (quase insustentável); 40: topo da banda pobre e base da banda intermediária; 60: topo da banda intermediária e base da banda aceitável (quase sustentável); 80: topo da banda aceitável e base da banda boa (sustentável); e, 100: topo da banda boa.

Uma escala de rendimento pode estar sem controle, parcialmente controlada ou completamente controlada. Numa escala sem controle, são definidos apenas os pontos extremos e os intervalos entre eles são iguais. Numa escala parcialmente controlada define-se o setor bom ou ruim (ou ambos). Numa escala completamente controlada todos os setores são definidos. Desse modo, as faixas ou bandas não são iguais, tendo cada um seus próprios pontos extremos e intervalos.

Para análise das escolhas e medidas dos indicadores realizadas neste trabalho, outras questões foram ser consideradas:

- Como indicadores envolvem valores e julgamentos, um outro analista pode discordar completamente das escolhas realizadas, o que não significa necessariamente que um deles fez escolhas errôneas;
- O fato da proposta de avaliação ser aplicada para um sistema com características específicas tem, entre outras, duas conseqüências importantes: uma é a necessidade de desenvolver alguns indicadores novos, o que deve ser entendido como uma primeira aproximação para a questão; a outra, é ter presente que se está lidando com sistemas abertos, sendo fundamental comparar os desempenhos locais com parâmetros nacionais e internacionais, o que não quer dizer impor padrões externos para o sistema em foco. Por isso, o desenvolvimento dos indicadores aqui realizado é, antes de tudo, uma questão aberta à discussão e aperfeiçoamento;
- O desenvolvimento e mensuração de indicadores possuem abrangência multidisciplinar. Quando a tarefa é realizada por apenas um analista é muito provável o cometimento de imprecisões conceituais e eventuais equívocos sobre critérios de medidas.

No item subseqüente serão explicitados os procedimentos para dois indicadores. Tais procedimentos são adotados para todos o demais.

4.7.1 Indicadores: Homicídios e Acesso a Rede de Água

As características do indicador Índice de Homicídios são explicitadas na tabela 4.6.

Como pode ser observado pela figura 4.8, neste caso, o maior valor corresponde ao menor desempenho é o menor valor ao melhor desempenho. O valor do escore é igual a:

$$\text{ESCORE} = \text{Topo da banda escala rendimento} - \{[(\text{valor do indicador} - \text{valor base da banda do indicador}) : (\text{valor topo da banda do indicador} - \text{valor da base da banda do indicador})] * 20\}.$$

Tabela 4.6: Características do Indicador de Homicídios

<i>Aspecto</i>	<i>Homicídios</i>
<i>Indicador</i>	Índice de Homicídios
<i>Definição</i>	Taxa anual de mortes violentas no Estado
<i>Descrição e ou Justificativas</i>	Uma sociedade não pode ser sustentável se um percentual significativo de seus membros estão sujeitos a morrer mais cedo por atos violentos. Isto, além de afetar a expectativa de vida e insegurança, reflete o grau de instabilidade social
<i>Tipo e Base para Seleção Dos Critérios de Desempenho</i>	Tipo: 1 (melhor desempenho) Base: F (opinião de especialistas) e H (opinião pessoal). Desempenho mundial na faixa de 142 a 0,4 homicídios por 100.000 habitantes
<i>Método de mensuração e ou unidade</i>	Cálculo do número de homicídios por 100.000 habitantes; Adimensional;
<i>Fonte do critério</i>	UNCPCJD, 1999; Prescott-Allen, 2001;
<i>Escala do indicador</i>	160(base) - 80 - 40 - 20 - 10 - 0 (topo) Os intervalos de cada banda são desiguais pelo fato de que quanto mais próximo do melhor valor (zero homicídios), mais difícil fazer redução
<i>Fonte dos dados</i>	Departamento de polícia Civil do Estado de Rondônia;
<i>Valor indicador</i>	Medida = 42,70;
<i>Período</i>	2001;
<i>Escore indicador na Escala de rendimento</i>	Escore = 38,7;
<i>Escore para o Aspecto</i>	38,7

Os termos topo e base se referem à banda onde se enquadra o valor do indicador (valor medido).

Tendo o indicador uma medida de 42,70 tem-se:

$$\text{Escore do Indicador} = 40 - \{[(42,70 - 40) : (80 - 40)]\} * 20 =$$

$$40 - [(2,70) : (40)] * 20 = 40 - 1,35 = 38,65$$

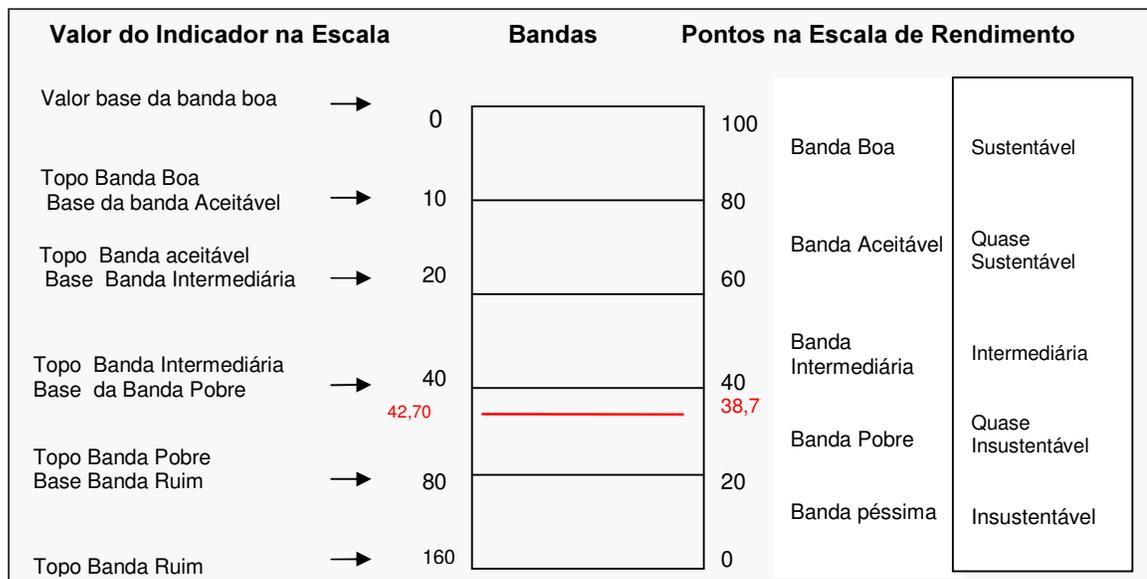


Figura 4.8: Valores do Indicador Índice de Homicídios na Escala.

A tabela 4.7 apresenta as características do indicador Acesso a Rede de Água Potável.

Em relação a esse indicador, não foram localizados dados sobre a população rural de Rondônia.

A escala não é linear por duas razões: as faixas da banda *insustentável* e da banda *quase insustentável* são mais largas porque quanto maior o percentual da população atendida, mais difícil se torna melhorar o índice. O valor 40 para a base da banda quase insustentável indica que um atendimento abaixo de 40% a situação torna-se insustentável.

Tabela 4.7: Características do Indicador: Acesso a Rede de Água

Aspecto	Saúde e Saneamento
Indicador (es)	índice de acesso à rede de água potável
Definição	Percentual da população com acesso a rede de água
Descrição e ou Justificativa	A saúde humana, condição para o desenvolvimento sustentável, depende das condições ambientais dos domicílios, em especial o acesso à água tratada e esgoto sanitário, evitando exposição aos riscos de um grande número de doenças, melhorando a expectativa e a qualidade de vida
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1. E. Resultados mundiais de 3 a 100%, com meta mundial de 100%. Brasil com 76%. Define-se como percentual para a base da faixa aceitável o percentual de 75%
Fonte Critério	2) UNICEF (2000a; 2000b); ; DATASUS, 2002;
Método de mensuração e ou unidade	% da população com acesso a rede de água
Escala (s)	0 (base) - 40 - 60 - 75 - 90 - 100
Fonte dados – Período	IBGE, 2001; DATASUS, 2002; Ano de 2000;
Medida (s) e Escore (s)	Medida = 29,7; Escore = 14,9;
Escore para Aspecto	Média dos Escores dos Indicadores

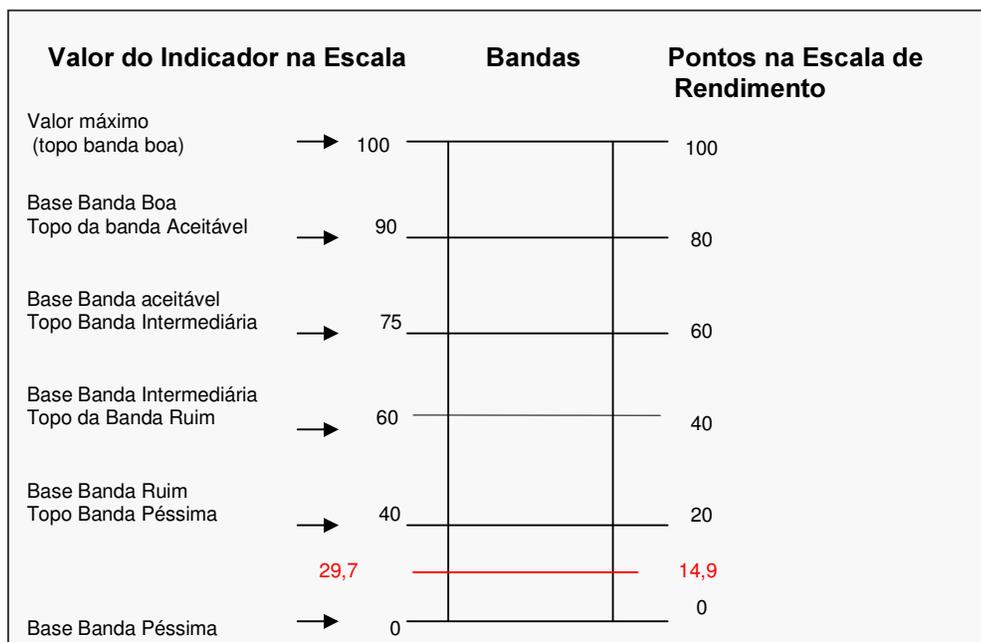


Figura 4.9. Valores do Indicador Índice de Acesso a Rede de Água Potável na Escala de Desempenho.

O valor do escore é igual a:

$$\text{ESCORE} = \{[(\text{valor do indicador} - \text{valor base da banda do indicador}) : (\text{valor topo da banda do indicador} - \text{valor base da banda do indicador})] * 20\} + \text{ponto base da banda da escala de rendimento.}$$

Os termos topo e base se referem à banda onde se enquadra o valor do indicador. O valor do indicador é o valor medido.

Como o valor medido do indicador é igual 29,7, tem-se:

$$\{[(29,7 - 0) : (40 - 0)] * 20\} + 0 = 0,743 * 20 + 0 = 14,9.$$

As características, medidas, fontes de informações e escores para todos os indicadores e aspectos constam do **APÊNDICE E**.

4.8 Combinação dos Resultados

Os resultados são combinados de acordo com os passos indicados na figura 4.10.

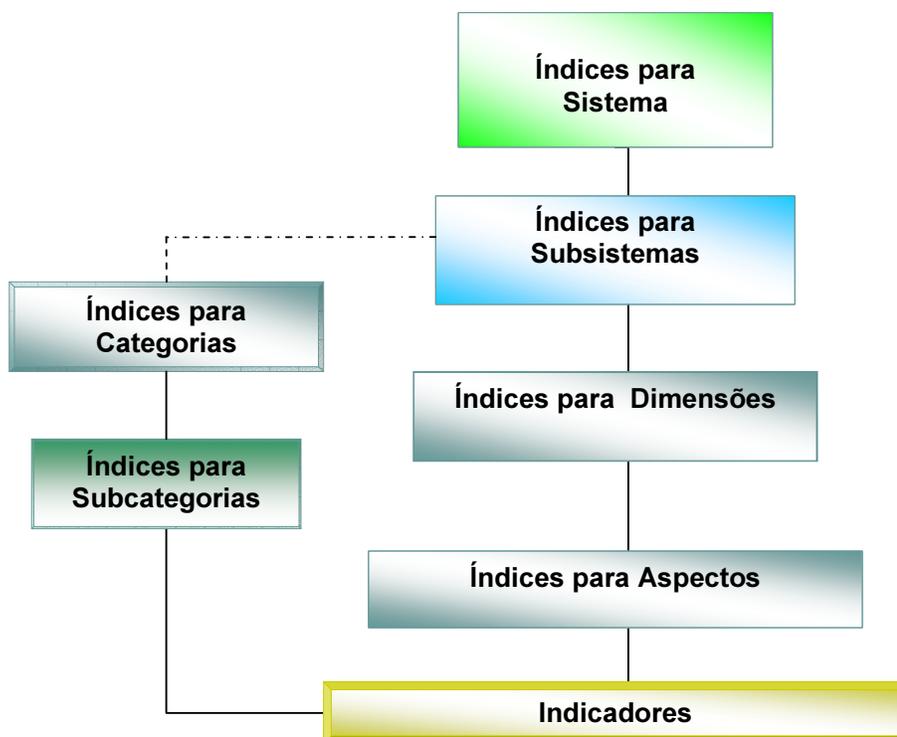


Figura 4.10: Passos para Agregação de Dados.

A combinação de resultados é uma questão problemática no processo de Avaliação do desenvolvimento sustentável. Ela se tornou possível neste trabalho porque todas as medidas para os indicadores foram transformadas em escores utilizando uma mesma escala de desempenho.

Das agregações previstas na figura 4.10, uma já foi realizada e consta das tabelas sobre desenvolvimento dos indicadores do [item 4.7](#) e [Apêndice E](#), e diz respeito à combinação de indicadores em aspectos. Para este passo não foi adotada ponderação: o índice de cada aspecto corresponde a média aritmética dos escores dos indicadores. O mesmo procedimento é adotado para combinação dos resultados dos indicadores em subcategorias, subcategorias em categorias.

Para agregação dos índices de aspectos em dimensões e dimensões em subsistemas, são adotados os fatores de ponderação obtidos com os resultados da consulta aos especialistas e constam da tabela 4.5. A agregação dos índices de subsistemas em sistemas é realizada diretamente, pois se considera que os subsistemas são igualmente importantes.

4.8.1 *Combinação dos Resultados de Acordo Com as Categorias*

A divisão dos indicadores em subcategorias e categorias, os escores e os índices resultantes das agregações dos dados estão dispostos na tabela 4.8.

Este tipo de agregação serve a três propósitos básicos. O primeiro é facilitar a vinculação do arcabouço para avaliação discutido neste trabalho com o processo de tomada de decisões; a obtenção de índices, diretamente dos indicadores, para as subcategorias (Social Econômica Ambiental), divisão tradicionalmente utilizada no processo de planejamento e nas discussões políticas, possibilita uma análise compreensiva por técnicos e políticos. O segundo, também vinculado ao anterior, é avaliar as condições do sistema em termos de recursos (capacidades) e em termos de processos e resultados correntes: como a sociedade utiliza os recursos herdados – e os transfere para as gerações futuras - para satisfazer suas necessidades e desejos, e como a sociedade está superando os desafios herdados das gerações passadas; avaliação dos processos, como utilização de recursos para produção de bens e serviços, processos do sistema natural, processos sociais, econômicos e políticos; avaliar as condições atuais (correntes) da população. O terceiro propósito é para permitir a comparação com os resultados encontrados utilizando o arcabouço com base em aspectos e dimensões.

Não existe um padrão ou uma regra rígida para a divisão dos aspectos em categorias (Capacidades ou Desafios ou Processos e resultados). Depende da interpretação do analista ou equipe de avaliação. Eventualmente, um indicador pode ser enquadrado simultaneamente como recurso e como processo. Segue-se aqui os seguintes critérios: indicador de capacidade ou desafio deve refletir o legado que uma geração transfere para a futura; indicador de processo ou resultado reflete: a atividade humana que utiliza recursos (para produção de bens e serviços); processos do sistema natural; e, processos políticos, sociais e culturais.

Como pode ser observado, foram identificados 42 (quarenta e dois) indicadores, dos quais 2 (dois) foram utilizados tanto como capacidade quanto processo.

Tabela 4.8: Combinação de Resultados de Acordo Com as Categorias.

Índices das Categorias	Índices das Subcategorias	Indicadores	Escore
Recursos ou Capacidades e Desafios 40,1	Social 48,9	Extinção Línguas Indígenas	16,0
		Liberdade: Civil, Política e Imprensa	56,0
		Instâncias Permanentes Negociação	85,7
		Fertilidade Total	61,0
		Crescimento Populacional	53,5
		Pessoal em Pesquisa	21,4
	Econômica 15,9	Investimento em Pesquisa	1,2
		Investimentos Sociais	19,5
		PIB Per Capta	38,0
		Investimento em Cultura	4,7
	Ambiental 55,5	Áreas Proteção Integral	45,2
		Áreas de Uso Sustentável	69,0
		Produção Bruta de Recursos Renováveis	46,1
		Produção Bruta de Recursos Não Renováveis	61,7
Processos e Resultados 44,1	Social 37,2	Participação das Populações Tradicionais nas Decisões	14,3
		Corrupção Percebida	40,0
		Homicídios	37,3
		Participação Sociedade nas Decisões	48,0
		Expectativa de Vida Saudável	49,8
		Acesso a Rede de Água e Esgoto	12,6
		Malária	40,8
		Segurança Pública	23,6
		Gênero: Participação no Mercado de Trabalho	79,3
		Gênero: Razão de Renda	70,0
		Gênero: Participação Política	4,4
		Mortalidade Infantil	48,4
		População em Estado de Pobreza	47,8
		Atendimento Escolar de Crianças e Jovens	57,8
		Atendimento Escolar: Ensino Superior	20,7
	Recursos de Cultura	10,4	
	Econômica 44,7	Linhas de telefone e Acesso a Internet	38,5
		Acesso a Televisão por Assinatura	33,4
		Desemprego	43,6
		PIB Per Capta	38,0
		Índice Gini de Renda	42,2
		Desigualdade de Renda entre Classes Extremas	19,5
	Ambiental 49,9	Consumo de Energia Per Capta	97,7
		Erosão do Solo	29,5
		Contaminação por Mercúrio	57,2
		Desmatamento	15,5
		Queimadas	55,2
		Extratativismo Vegetal	74,4
		Uso de Fertilizantes e Praguicidas	54,6
	Geração de Desperdícios	63,2	

Tabela 4.8: Combinação de Resultados: Continuação...

ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE PARA CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS				
RECURSOS ou CAPACIDADES E DESAFIOS	40,1		SOCIAL	43,4
			ECONÔNICA	30,3
PROCESSOS E RESULTADOS	44,1		AMBIENTAL	52,7

Tabela 4.9: Relação entre Índices de Categorias e Subsistemas.

Subsistema	Índices	Categorias	Índices
Humano	36,7	Capacidades ou Recursos e Desafios	32,4
		Processos e Resultados	40,9
Ecossistema	52,7	Capacidades ou Recursos e Desafios	55,5
		Processos e Resultados	49,9

A combinação dos resultados para categorias, mostradas na tabela 4.8, embora tenha sido realizada por agregação simples dos escores dos indicadores e sem qualquer tipo de ponderação – supõe-se que todos os indicadores e todas as subcategorias são igualmente – possui uma vinculação com o arcabouço geral do método vez que os indicadores foram identificados para os aspectos considerados relevantes *para a* avaliação da sustentabilidade. Especificamente em relação aos subsistemas, conforme esquematizado na tabela 4.9, duas subcategorias pertencem ao subsistema humano (social e econômica) e uma ao ecossistema (ambiental).

4.8.2 Combinação dos Resultados para Dimensões, Subsistemas e Sistema

As agregações dos resultados com base na metodologia discutida neste trabalho, considerando a ponderação para aspectos e dimensões resultantes da pesquisa de campo, constam da tabela 4.10. De acordo com as informações da referida tabela, foram identificados vinte e oito aspectos relevantes para as oito dimensões: dezessete para subsistema humano e onze para o ecossistema. Do total de aspectos, três não foram utilizados na agregação dos dados porque não foram localizados dados para medida dos indicadores.

Tabela 4.10: Combinação dos Dados: Aspectos, Dimensões, Subsistema e Sistemas.

ASPECTOS	Índices	Ponderação Relevância	Índices Ponderados	DIMENSÕES	Índices	Ponderação Relevância	Índices Ponderados	SUBSISTEMAS	Índices	ÍNDICE P/ RONDÔNIA
Valores e Atitudes	15,2	0,421	6,40	Valores/Atitudes Organização/Poder	40,39	0,225	9,09	Humano	35,28	45,82
Organização e Poder	70,8	0,336	23,79							
Homicídios	38,7	0,081	3,13							
Corrupção	40	0,088	3,52							
Instâncias de Negociações	48	0,074	3,55							
População	57,3	0,213	12,20	População E Saúde	41,02	0,302	12,39			
Saúde e Saneamento	34,4	0,402	13,83							
Segurança	23,6	0,152	3,59							
Gênero	51,2	0,061	3,12							
Pobreza e Infância	48,1	0,172	8,27	Conhecimento e Cultura	19,52	0,218	4,25			
Conhecimento e Pesquisa	11,3	0,482	5,45							
Educação	39,3	0,161	6,33							
Informação e Cultura	21,7	0,357	7,75	Riqueza e Renda	37,43	0,255	9,55			
Emprego e Renda	43,3	0,307	13,30							
Desenvolvimento Econômico	38	0,401	15,24							
Equidade	42,2	0,141	5,95							
Investimentos Sociais	19,5	0,151	2,95	Manutenção da Biodiversidade	57,10	0,229	13,08			
Áreas Protegidas	57,1	0,798	57,10							
Recursos Pesqueiros	--	0,202	----	Solo, Floresta e Água	35,71	0,285	10,18			
Solo	29,5	0,354	10,44							
Desmatamento Queimadas	35,4	0,529	18,73							
Contaminação	55,9	0,117	6,54	População (Gene) e Espécies	74,40	0,224	16,67			
Diversidade Vegetal	74,4	0,407	74,40							
Diversidade Animal	----	0,391	-----							
Espécies Alienígenas	---	0,202	----	Uso Dos Recursos	62,68	0,262	16,42			
Recursos Renováveis	46,1	0,398	18,35							
Recursos Não Renováveis	61,7	0,258	15,92							
Uso de Materiais e Energia	80,5	0,353	28,42							

5 Apresentação e Discussão dos Resultados

Indicadores são parâmetros selecionados e considerados isoladamente ou combinados entre si, sendo de especial pertinência para refletir determinadas condições (aspectos) do sistema em análise; índices correspondem a um nível superior de agregação, onde, depois de aplicado um método aos indicadores e/ou aos índices menos agregados, obtêm-se valores finais. Os indicadores e os índices podem ser vistos como estágios de uma pirâmide, na qual a base é representada pela informação original não tratada, conforme ilustrado na figura 5.1.

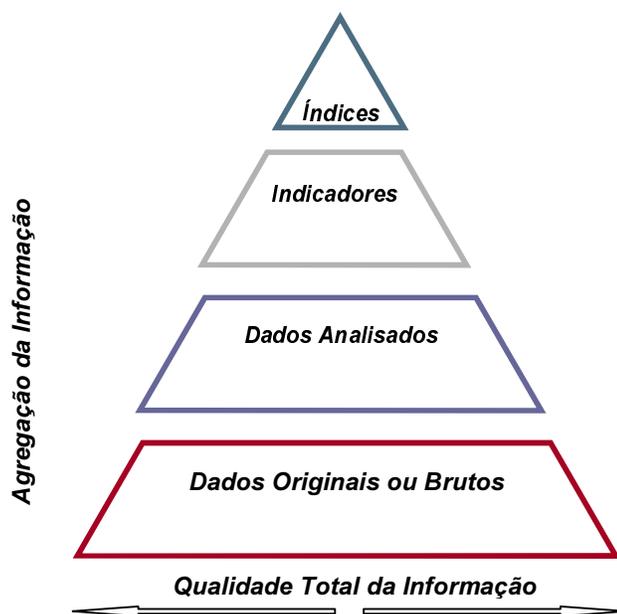


Figura 5.1: Pirâmide da Informação.

A forma de apresentação de indicadores e índices de desenvolvimento sustentável depende dos propósitos almejados e do público usuário. Pela metodologia adotada nesta investigação, são dois os objetivos básicos: orientar a tomada de decisões e o desenvolvimento de ações visando a sustentabilidade e contribuir para o avanço do conhecimento sobre o sistema avaliado; são três os principais públicos de interesse: os tomadores de decisão, a mídia e o público geral e os especialistas no assunto.

A relação entre os tipos de informações geradas e os interessados é ilustrada pela figura 5.2.

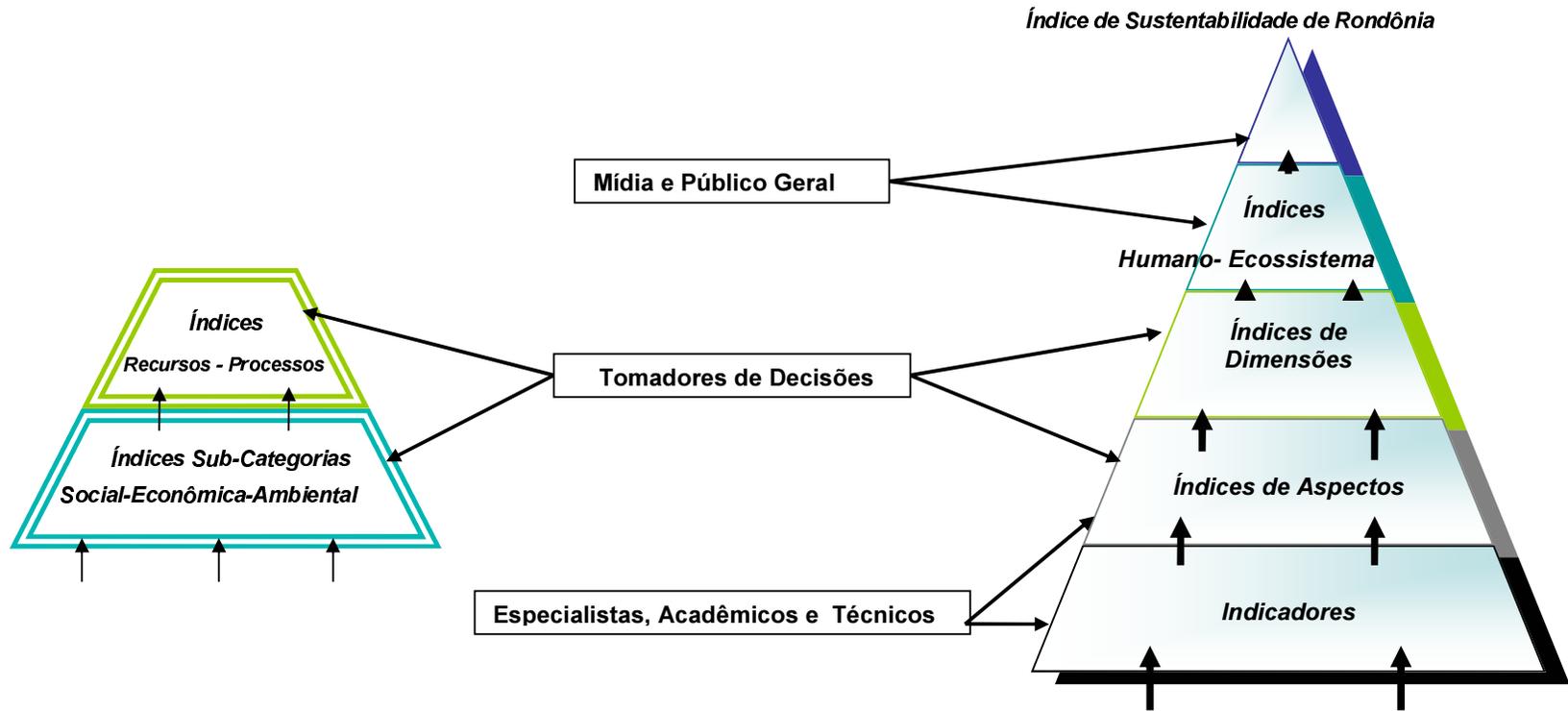


Figura 5.2: Relação Entre Resultados da Avaliação da Sustentabilidade e o Público Alvo.

A análise dos resultados desta pesquisa está estruturada tendo por base o conceito de desenvolvimento sustentável e a operacionalização deste para o nível estadual, tomando um Estado amazônico, Rondônia, como objeto de análise. Como instrumento foi adotado um arcabouço para avaliação tendo como ponto referencial o conceito de aspectos, que são questões chaves do sistema que devem receber atenção prioritária.

5.1 Visão Sobre Desenvolvimento Sustentável

A mensuração do desenvolvimento sustentável, como destacado em vários momentos deste trabalho, envolve valores, julgamentos e entendimento do que significa sustentabilidade. Como a escolha dos aspectos relevantes e a determinação dos fatores de ponderação para cada um deles e para as dimensões tiveram por base consulta a um grupo de especialistas do sistema em foco, necessário expressar qual o conceito de desenvolvimento sustentável prevalecente para o grupo pesquisado.

De forma geral pode-se afirmar que a noção de desenvolvimento sustentável difundida entre os especialistas consultados é aquela expressa pelos Organismos das Nações Unidas: sustentável é um desenvolvimento que busca o bem-estar das pessoas com um mínimo de pressões sobre o ambiente. Em termos de operacionalização, a visão predominante é aquela que visa encontrar o equilíbrio entre as três grandes dimensões: social, econômica e ambiental.

5.2 Índices de Sustentabilidade para Categorias e Subcategorias

A figura 5.3 apresenta uma síntese dos resultados para categorias e subcategoria. Para a construção dos diagramas foram utilizados os dados que constam na tabela 4.8.

Como pode ser observado (figura 5.3a) o índice de 40,1 para recursos e desafios, numa escala de zero a cem, é bastante influenciado pela subcategoria *econômica*, com um índice de 15,9 resultante, particularmente, pelos baixíssimos escores para investimentos em cultura e pesquisa e desenvolvimento, o que evidencia a quase total falta de atenção a dois recursos que são essenciais para a sustentabilidade do sistema: conhecimento científico e tecnológico e a construção ou manutenção da identidade cultural da sociedade. O índice para a subcategoria *social*, de 48,9, possui influência de escores extremos como extinção de línguas indígenas (16), pessoal ocupado com pesquisa (21,4) e instâncias de negociações (85,7). Por isso, o resultado para essa

última subcategoria deve ser analisado com certo cuidado: os dados para pessoal em pesquisa geralmente são desatualizados e a simples existência formal de instâncias de negociações não garante efetividade das mesmas. Quanto à subcategoria *ambiental*, com razoável índice de 55,5, é bastante influenciado pelo escore para a existência formalizada de áreas de uso sustentável (69) o que, obviamente, não é garantia automática de proteção da biodiversidade.

O índice para a categoria *processos e resultados*, de 44,1, oriundo dos índices para as subcategorias: *social* (37,7), *econômica* (44,7) e *ambiental* (49,9). O resultado para a subcategoria social é mais influenciado negativamente pelos escores sobre participação política da mulher (4,4), recursos para cultura (10,4), acesso à rede de água e esgoto (12,6), participação das populações tradicionais nas decisões (14,3), atendimento escolar no ensino superior (20,4) e segurança pública (23,6). A subcategoria econômica é mais influenciada, por um lado, pelo escore sobre desigualdade de renda (19,5) e, por outro, pelo escore sobre consumo de energia (97,7), o que indica a necessidade de atenção adicional na interpretação; um bom resultado para consumo de energia, indicando o uso racional de um recurso, pode indicar uma maior necessidade de extração de recursos devido à baixa atividade de processamento e agregação de valor aos produtos. Quanto a subcategoria ambiental, os piores escores foram obtidos para desmatamento (15,5) – caracterizado por um índice de incremento anual que parece “*resistentemente*” insustentável, e erosão do solo (29,5), marcada pela prevalência de culturas agrícolas temporárias.

De maneira geral os índices encontrados indicam que a sustentabilidade do Estado de Rondônia pode ser enquadrada num estágio de intermediária para baixa, com algumas áreas claramente numa situação de insustentabilidade. Como pode ser visto pelo diagrama da figura 5.3d, os índices de sustentabilidade para a subsistema humano, nas duas categorias, são inferiores aos índices para o ecossistema; isso parece contrariar um discurso regional corrente de que às vezes se impõe sacrifício ao ambiente para melhorar as condições da população humana.

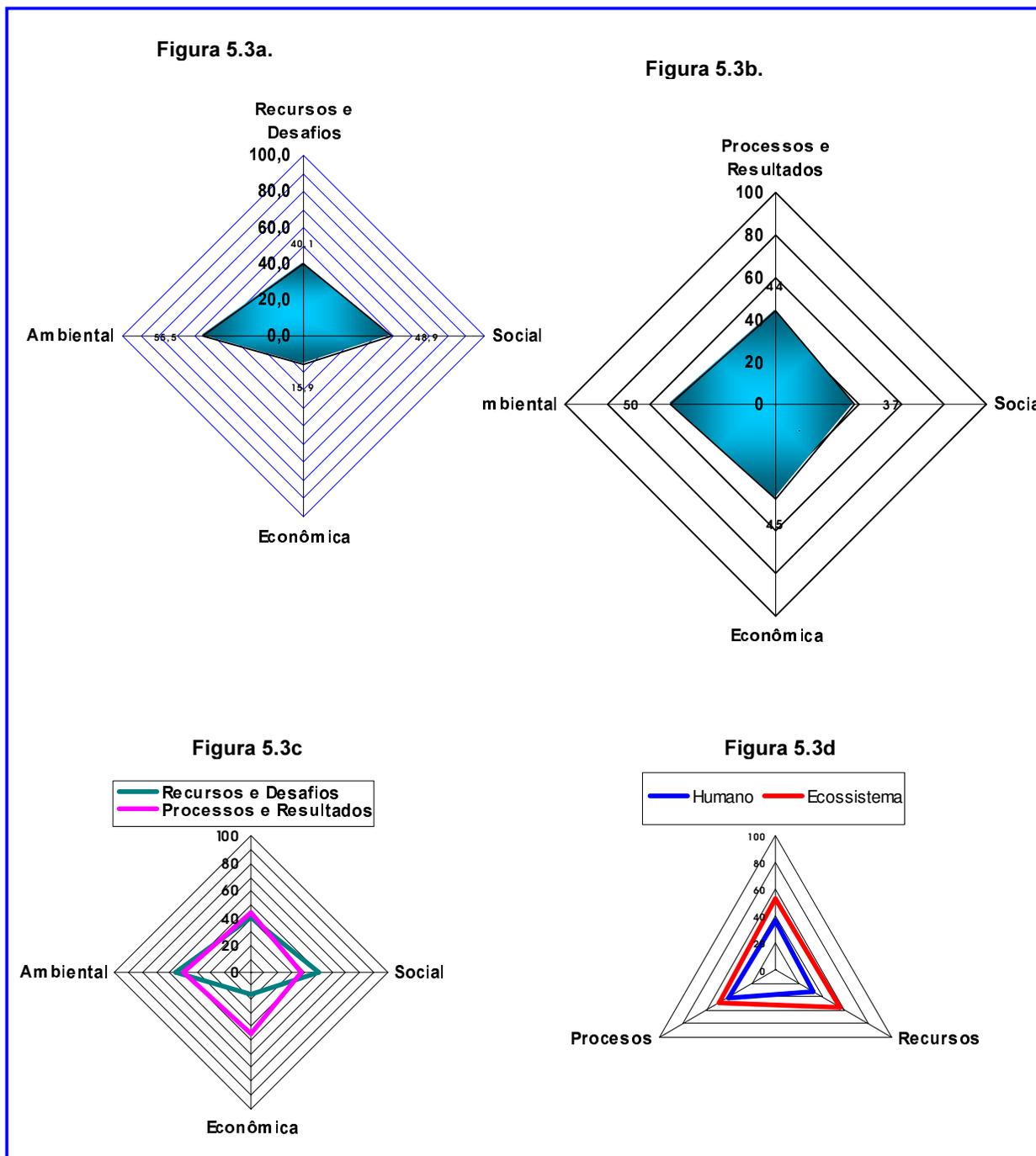


Figura 5.3: Diagramas de Radar para Índices de Sustentabilidade para Categorias e Subcategorias.

[(a) Categoria Recursos e desafios; (b) Categoria Processos e Resultados; (c) Categorias recursos e desafios e processos e Resultados; (d) Relação entre Subsistemas e Categorias].

5.3 Índices de Sustentabilidade das Dimensões e Aspectos

Uma sociedade para ser sustentável deve almejar e buscar a liberdade e o respeito aos direitos de seus membros, ter um governo honesto e transparente e que proporcione instâncias de negociações onde participem os grupos com distintos interesses; deve respeitar as minorias e as culturas das populações tradicionais e reduzir ao mínimo a incidência de crimes violentos. Esses são aspectos que caracterizam a **Dimensão** da sustentabilidade chamada nesta pesquisa de **Valores/Atitudes e Organização/Poder**. O índice obtido (40,39), conforme ilustrado na figura 5.4, informa que o Estado de Rondônia se encontra na base da banda de média sustentabilidade (ou topo da banda quase insustentável), sendo que o aspecto valores e atitudes – o que mais contribuiu para composição do índice (ponderação de 0,421) – pode ser enquadrado na faixa da insustentabilidade. O único aspecto que atingiu um índice aceitável foi organização e poder, resultado da existência formal de conselhos de definições de prioridades e fiscalização, o que isoladamente não assegura a tomada de decisões efetivas.



Figura 5.4: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão Valores/Atitudes e Organização/Poder.

População e saúde, outra **Dimensão** adotada neste trabalho, e desenvolvimento sustentável são questões estreitamente relacionadas. A pressão que a população exerce no ambiente é um importante fator para a sustentabilidade, pois influencia o uso de recursos, ambiente e o desenvolvimento. A busca da sustentabilidade requer, além do equilíbrio entre o número de pessoas e a capacidade do ecossistema de suportar as pressões daí decorrentes, que os indivíduos tenham uma vida longa e saudável;

necessário que as pessoas tenham acesso à alimentação, rede de água e esgoto. Essas condições de saúde são necessárias, mas não suficientes para a sustentabilidade; existem outras exigências a serem satisfeitas, como a segurança e igualdade de gênero entre os membros da sociedade. O índice encontrado para esta dimensão, conforme dados da figura 5.5, evidencia que o Estado de Rondônia, nestes aspectos, se localiza próximo da banda inferior da faixa intermediária da sustentabilidade. Os piores resultados são de saúde e saneamento (em particularmente o acesso a rede de água e esgoto) e segurança pública. Destaque também merece o aspecto sobre as condições de gênero; embora o índice se localize na faixa intermediária da sustentabilidade, o escore para participação política da mulher beira a zero.

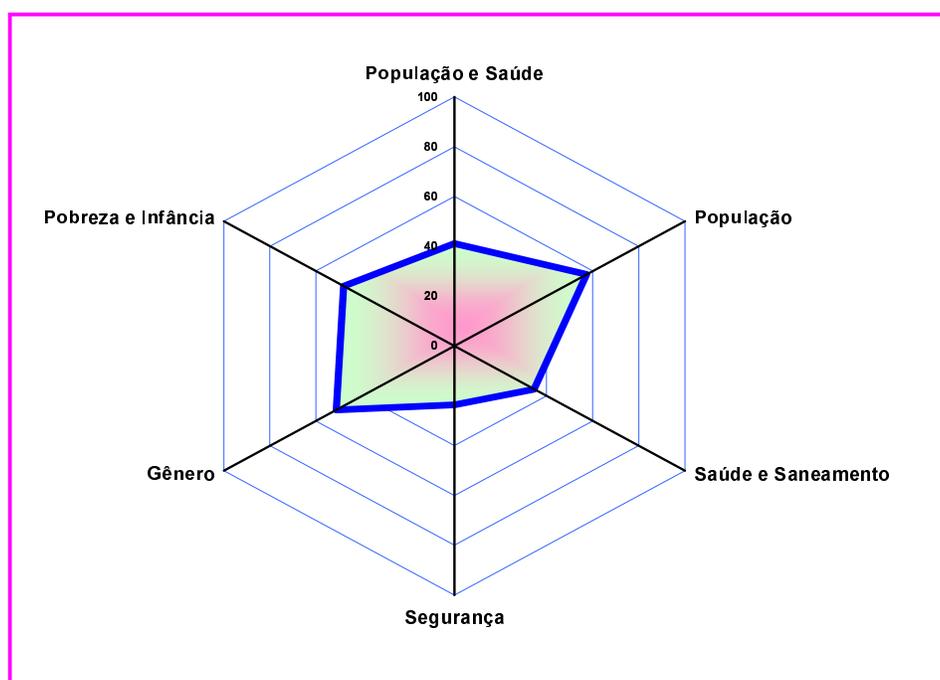


Figura 5.5: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão População e Saúde.

Conhecimento e Cultura, incluindo o aspecto educação, é a **Dimensão** da sustentabilidade que tem relação com as oportunidades de acesso aos níveis de ensino, criação do conhecimento, o desenvolvimento intelectual e a criação artística. São aspectos que permeiam toda atividade humana e são, reconhecidamente, chaves para o desenvolvimento sustentável: há certo consenso de que a educação é fundamental para a equidade e para desenvolvimento sustentável em longo prazo; não é possível caminhar em direção a sustentabilidade sem o conhecimento científico do

sistema e sem o desenvolvimento de tecnologia que racionalize o uso de recursos; e, a produção artística, os recursos para cultura e as oportunidades de manifestação, condições para a criação e a manutenção da identidade cultural de um povo, condição para o desenvolvimento sustentável. O índice dessa dimensão (19,52) para o Estado de Rondônia, conforme ilustrado no diagrama da figura 5.6, indica que o sistema se encontra numa faixa de desenvolvimento insustentável, com destaque negativo para os aspectos conhecimento e investimento em pesquisa e informação e cultura. O aspecto educação, embora tenha um desempenho aceitável para o atendimento educacional no ensino fundamental, possui um desempenho considerado insustentável para o ensino superior.

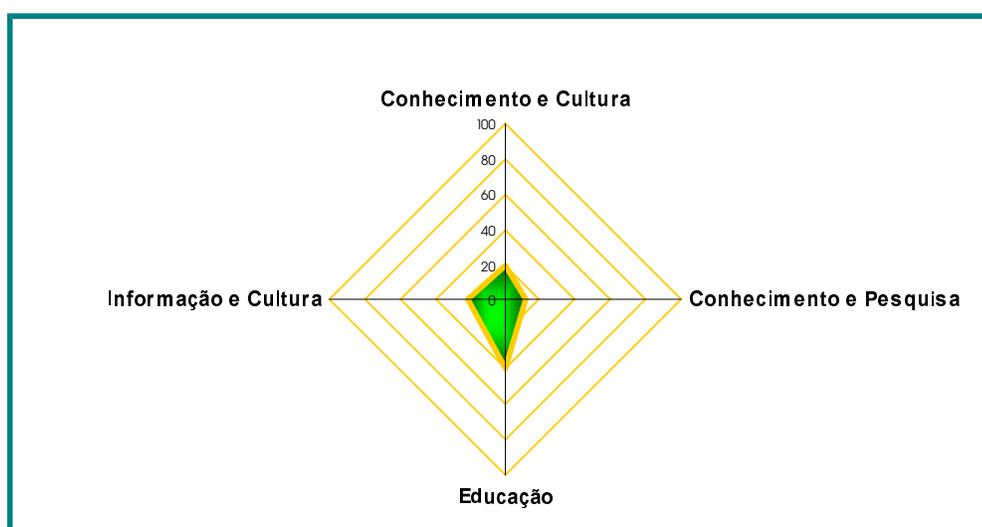


Figura 5.6: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão Conhecimento e Cultura.

A **Dimensão Riqueza e Renda** está relacionada com os componentes materiais, suas causas e conseqüências, do bem-estar humano. Ela informa o quanto os indivíduos conseguem satisfazer suas necessidades básicas. Como componentes básicos da dimensão estão: o desenvolvimento econômico, medido pela volume total da economia do sistema; as oportunidades de trabalho que forneça renda; e, níveis de desigualdade de renda e investimentos sociais. O índice calculado (37,43), conforme ilustração da figura 5.7, posiciona o Estado de Rondônia numa faixa de desenvolvimento possivelmente insustentável, com maior destaque negativo para a desigualdade de renda entre classes extremas, o que evidencia um desempenho insustentável para investimentos sociais.

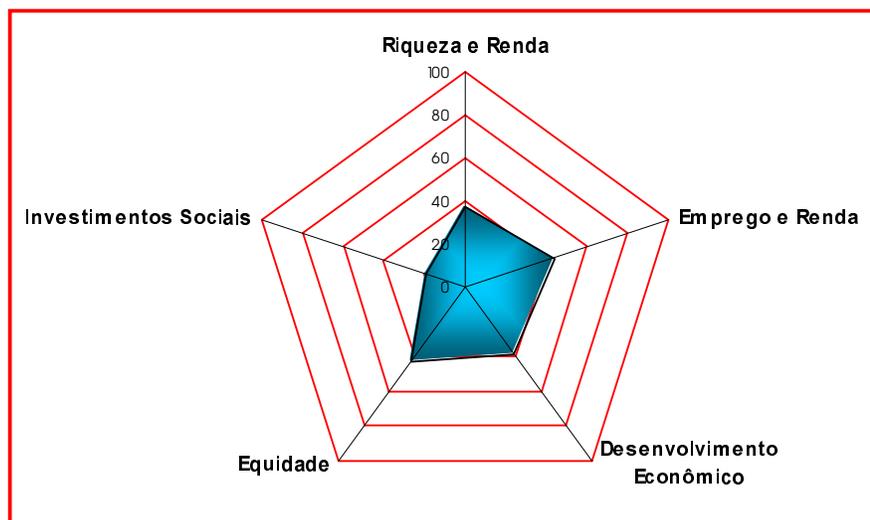


Figura 5.7: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão Riqueza e Renda.

Uma propriedade fundamental do ecossistema é sua capacidade de se manter com características essenciais e integridade funcional e/ou de se restaurar em conseqüências de múltiplas pressões. Para tanto, necessário a existência de áreas onde não se permitam pressões externas, além daquelas inevitáveis, e de áreas que oportunize condições e tempo para recuperação da biodiversidade de danos eventuais. Esses aspectos foram agrupados pela **Dimensão** aqui denominada de **Manutenção da Biodiversidade**, cujo índice de 57,10 situa o estado de Rondônia numa faixa intermediária de sustentabilidade, resultado da existência de um percentual médio de áreas oficiais de proteção integral e de uso sustentável. Em relação a esse índice necessário duas observações sobre questões que podem ter influenciado no resultado: foi excluído da avaliação, por falta de dados, o aspecto relativo a recursos pesqueiros; a existência formal das áreas não informa sobre a efetividade da proteção.

Uma **Dimensão** fundamental para o desenvolvimento sustentável, especialmente para o sistema em foco devido sua localização e característica, é aquela relativa às condições e pressões sobre o **Solo, Floresta e Água**. O índice encontrado para essas questões (35,71), conforme ilustrado na figura 5.8, informa que o Estado de Rondônia se encontra numa faixa de desenvolvimento possivelmente insustentável. Contribuiu decisivamente para esse resultado a perda de solo por erosão e o índice persistente de incremento anual do desmatamento.

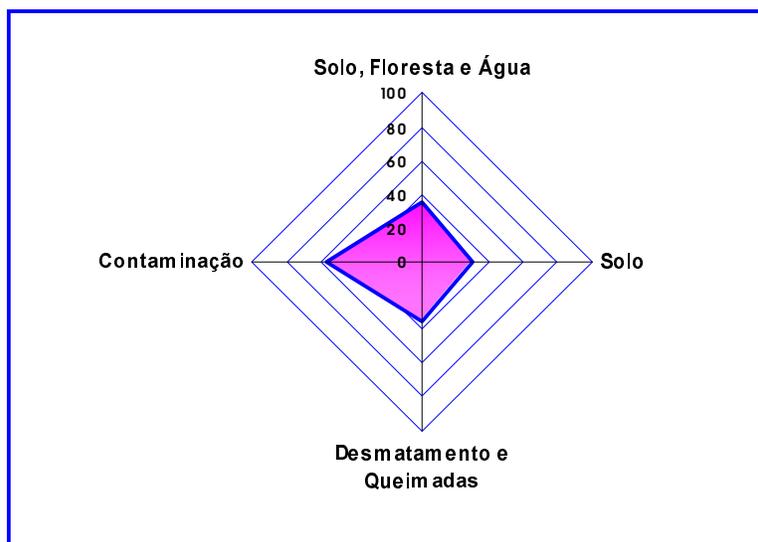


Figura 5.8: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão Solo, Floresta e Água.

A diversidade tem um valor próprio e é a fonte de toda riqueza biológica: suprimento alimentar, materiais, medicamentos e um estoque de outros bens e serviços. A biodiversidade consiste de uma variedade de espécies, variação genética dentro das espécies e variação entre comunidades, habitat e ecossistemas. Toda a biodiversidade contribui para a manutenção da vida humana e não humana. O grande desafio do desenvolvimento é a manutenção da biodiversidade em níveis sustentáveis. A forma do uso dos recursos ou a introdução, proposital ou ocasional, de espécies alienígenas, que ameaça a existência das espécies impossibilita a busca do desenvolvimento sustentável. O índice para a **Dimensão População (Gene) e Espécies** de 74,40 aponta para um desempenho atual aceitável. Alerta-se, no entanto, que não foram encontrados dados oficiais sobre a produção animal e espécies alienígenas, o que pode ter influenciado o resultado.

A sociedade produz e consome bens e serviços. O processo de consumo usa materiais processados que consomem energia: quanto mais materiais e energia consumidos, mais pressão sobre o ambiente. O índice obtido para a **Dimensão uso dos Recursos** de 62,68, conforme ilustrado na figura 5.9, próximo da base da banda aceitável, informa um nível sustentável do uso de matérias e energia e um nível intermediário para consumo de recursos renováveis e não renováveis.

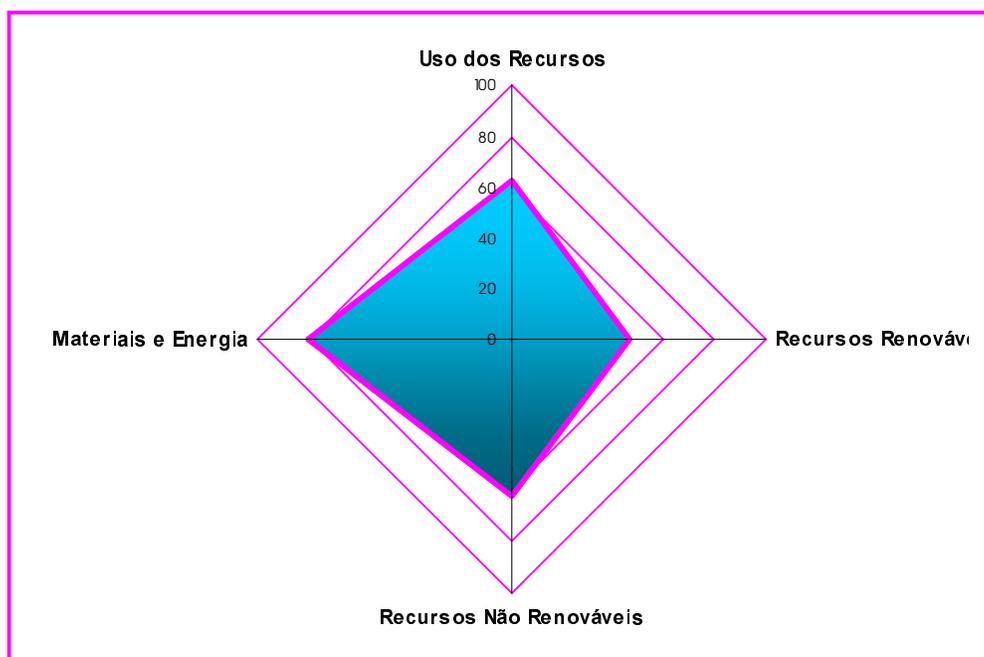


Figura 5.9: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade da Dimensão Uso dos Recursos.

5.4 Índices de Sustentabilidade dos Subistemas: Humano e Ecossistema

Neste trabalho, índices de sustentabilidade dos subsistemas indicam o nível de bem-estar humano e bem-estar do ecossistema.

Bem-estar humano foi definido como uma condição em que os membros da sociedade são hábeis para escolher e satisfazer suas necessidades, dispondo de um conjunto de escolhas e oportunidades para realizar seu potencial: uma vida longa e saudável, educação, renda adequada, oportunidades para criar e produzir, proteção contra crimes e violência, garantias dos direitos, liberdade e equilíbrio entre valores materiais e não materiais, são elementos chaves.

Bem-estar do ecossistema foi definido neste trabalho como uma condição em que o ecossistema mantém sua diversidade, qualidade e seu potencial para se adaptar às mudanças, propiciando um elenco de oportunidades e escolhas para o futuro. Isto é o que fornece sua capacidade de dar suporte às pessoas e toda a vida existente. A diversidade inclui a configuração das comunidades – plantas, animais, etc – na paisagem, composição das espécies, o tamanho e a estrutura das populações e as conexões entre e dentro das comunidades. A qualidade inclui a capacidade de

ecossistema para manter seu próprio ciclo de crescimento, maturidade e produtividade, e a integridade física e química do solo, água e ar.

A figura 5.10 apresenta o diagrama com os índices de sustentabilidade do **Subsistema Humano** e suas **Dimensões**.

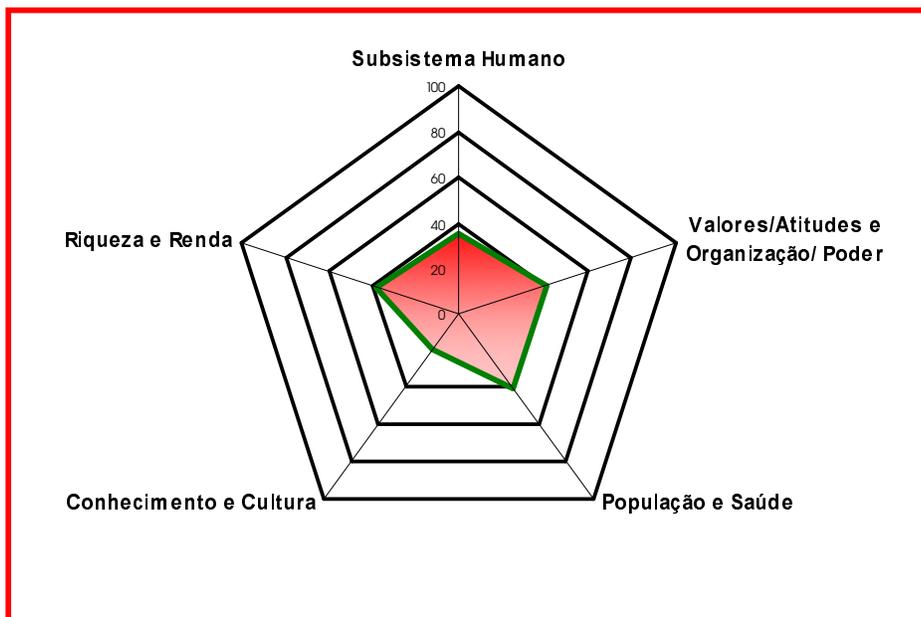


Figura 5.10: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade do Subsistema Humano.

Como pode ser verificado, o valor do índice de sustentabilidade para o subsistema humano, de 35,28, coloca o Estado de Rondônia numa faixa de desenvolvimento quase insustentável. A maior contribuição negativa para composição desse valor vem da dimensão conhecimento e cultura., localizada numa situação insustentável, embora nenhuma das dimensões tenha alcançado índice minimamente aceitável.

Em relação ao **Subsistema Ecossistema**, conforme dados da figura 5.11, o índice obtido foi de 56,35, situando o estado de Rondônia numa região de sustentabilidade média. Das quatro dimensões, uma se situa numa faixa intermediária, duas com desempenho aceitável e uma, Solo, Floresta e Água, com desempenho quase insustentável. Em relação a esta última, que contemplo questões como desmatamento e erosão do solo, com escores insustentáveis e quase insustentáveis, deve ser fonte de grande considerando que ela pode, a médio e longo prazos, piorar os desempenhos das outras dimensões. Uma outra preocupação é fato do índice para este subsistema ter sido influenciado pelo bom desempenho da dimensão população

(gene) e espécies, para o qual não se pode contar com dados sobre diversidade animal e espécies alienígenas.

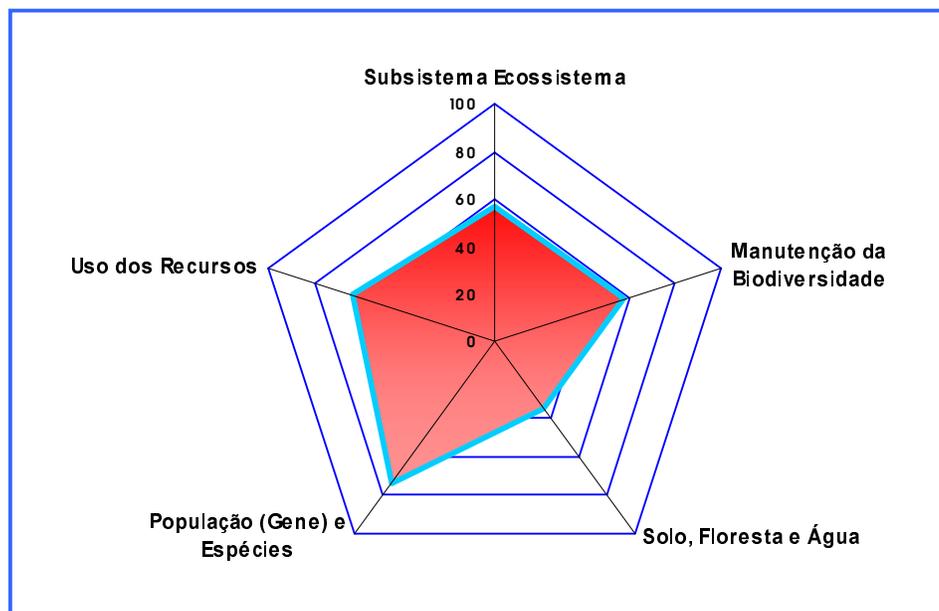


Figura 5.11: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade do Subsistema Ecossistema.

5.5 Índices de Sustentabilidade para o Estado de Rondônia

A idéia de se encontrar um índice de sustentabilidade para um sistema tem como hipótese subjacente que o desenvolvimento sustentável é uma combinação do bem-estar humano e do ecossistema; o primeiro é um requerimento para a sustentabilidade porque nenhuma pessoa racional gostaria de perpetuar um baixo padrão de vida; o segundo é requerimento para a sustentabilidade porque é o ecossistema que suporta e torna possível algum padrão de vida. Nesta perspectiva, a sustentabilidade das pessoas e do ecossistema devem ser considerada mais em conjunto que em separado; não pode haver sustentabilidade se um deles estiver em situação insustentável.

De acordo com o entendimento expresso no parágrafo anterior, foi determinado o ***índice de Sustentabilidade do estado de Rondônia***. As figuras 5.12 e 5.13 apresentam duas possíveis interpretações para o referido índice.

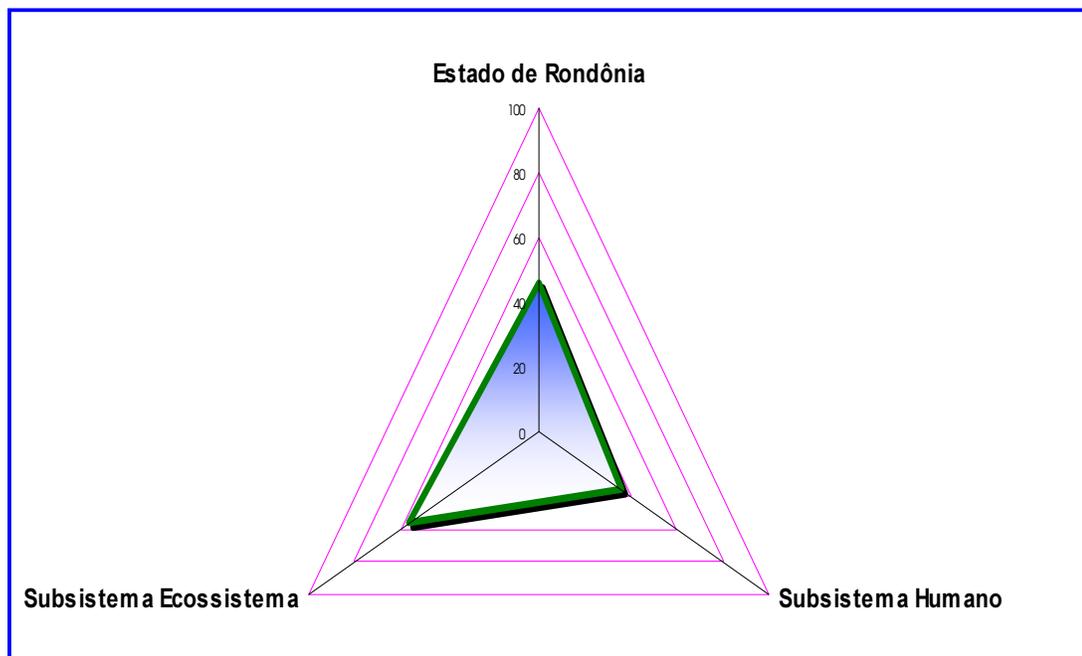


Figura 5.12: Diagrama de Radar para Índice de Sustentabilidade do Estado de Rondônia.

A primeira interpretação, ilustrada pelo diagrama de radar da figura 5.12, permite dizer que Rondônia possui um desempenho geral considerado de média sustentabilidade, sendo o desempenho do subsistema humano quase insustentável e do ecossistema medianamente sustentável. O valor, de 45,82, foi encontrado pela média simples dos índices dos subsistemas humano e ecossistemas, considerando-os como igualmente importantes.

A segunda, ilustrada pelo Barômetro de Sustentabilidade da figura 5.13, é a interpretação coerente com o arcabouço para avaliar sustentabilidade discutido neste trabalho. Na referida figura, a **esfera branca** ilustra a localização do índice de sustentabilidade do Estado; as **esferas amarelas** ilustram a localização dos índices para as dimensões do subsistema humano; as **esferas verdes** representam a localizações dos índices do subsistema ecossistema. A localização do estágio do desenvolvimento de Rondônia é determinada pela intersecção de duas retas imaginárias a partir dos desempenhos dos dois subsistemas. Os resultados informam que o desempenho geral do Estado de Rondônia se localiza na área identificada como **Quase Insustentabilidade**. É esta interpretação que é adotada como resultado da avaliação do atual estágio do desenvolvimento sustentável do estado de Rondônia.

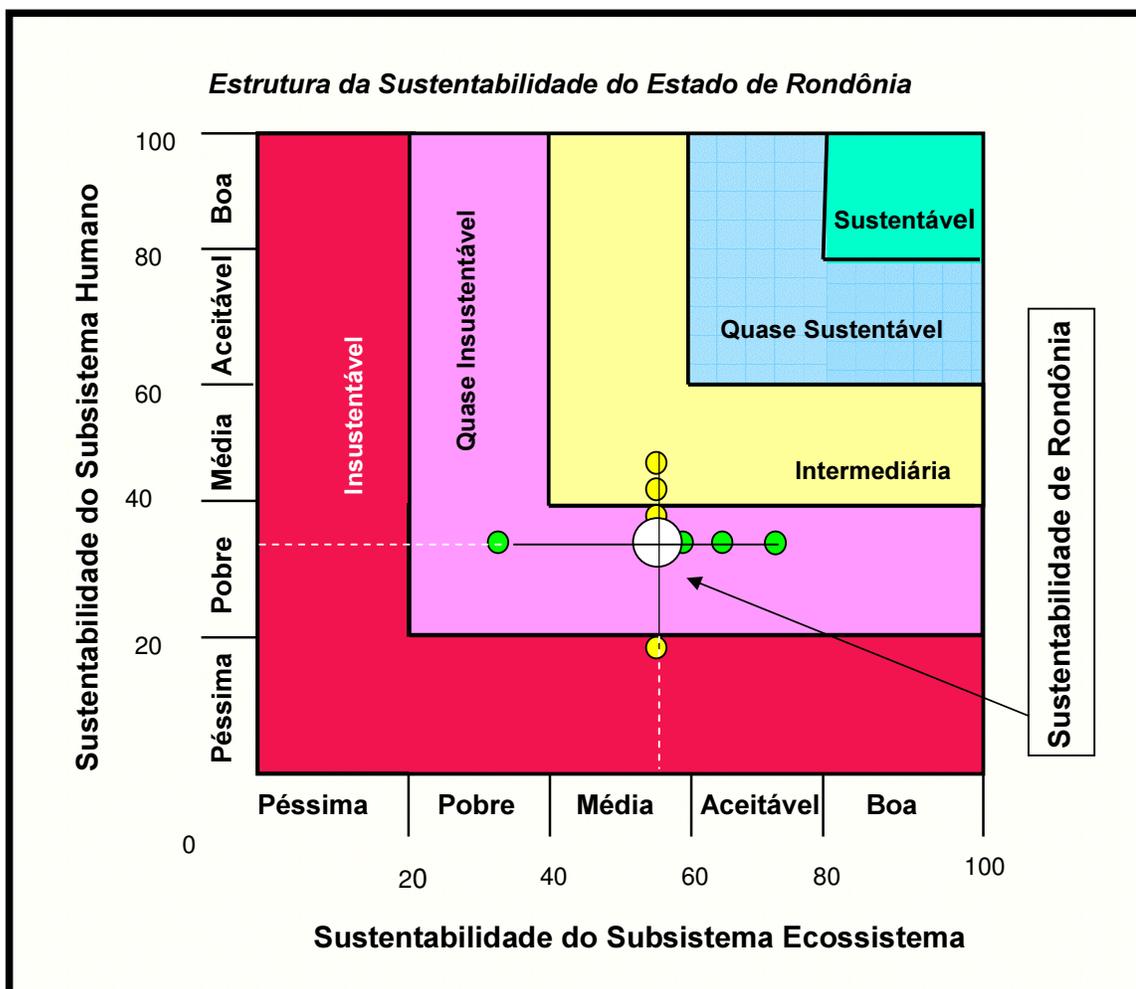


Figura 5.13: Barômetro de Sustentabilidade: Estruturado Desenvolvimento Sustentável do Estado de Rondônia.

Como fica evidente pelas duas figuras, a forma de apresentação dos resultados altera de maneira significativa a conclusão sobre a o estágio do sistema na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

5.6 Convalidação da Proposta e Comparação dos Índices de Sustentabilidade com Outros Resultados

Uma questão fundamental e que ajuda na compreensão dos resultados de qualquer avaliação é a possibilidade de comparação. Quando se trata de desenvolvimento sustentável, para o qual não existe uma metodologia universalmente aceita, a comparação com resultados obtidos por outros métodos e/ou em sistemas ajuda na convalidação ou abandono de determinado método.

Neste trabalho não foi utilizado, propositalmente, o índice de um aspecto bastante aceito pela sociedade e governos: o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH ou HDI da sigla em Inglês) para compará-lo com o índice encontrado para o seu similar no arcabouço adotado, que é o índice de sustentabilidade do subsistema humano. De acordo com relatórios do PNUD (Xavier, 2001) o IDH de Rondônia era de 0,82 em 1996 (com escore de 82 quando colocado numa escala de desempenho linear de zero a 100), considerado de alto desenvolvimento humano. Comparando este resultado com o índice de sustentabilidade do subsistema humano obtido neste trabalho (35,3) constata-se uma diferença de 46,72. Esta diferença, ou parte dela, pode ser atribuída ao fato de que na composição do IDH não estão contemplados indicadores incluídos para obtenção do índice de sustentabilidade nesta investigação: valores e atitudes, homicídios, cultura, conhecimento e pesquisa, entre outros. A este respeito, o próprio Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento (PNUD, 2002) reconhece que não se pode analisar desenvolvimento humano sem inserir questões política, ao ressaltar a necessidade de maiores esforços rumo a democratização do mundo: oportunizando poder aos mais pobres, melhorando a “*governança*”, reduzindo a criminalidade, etc, e dando maior espaço a novos atores, como as organizações não governamentais, no processo político. Ressalte-se também que há diferenças de critérios de desempenho mesmos quando os indicadores comuns são comparados, como expectativa de vida e atendimento educacional. De qualquer modo, pode-se afirmar que o índice calculado neste trabalho é muito menos otimista que o IDH.

Em termos de ecossistema, não foram localizados dados que permitissem uma comparação mais direta. O dado mais próximo é a Pegada Ecológica (Ecological Footprint), calculado para o Brasil (WW, 2002), cujo resultado é de 2,4 hectares por pessoa que, aplicado a uma escala de desempenho linear de 10 a zero, fornece um escore de 76. Como o índice obtido nesta pesquisa para o ecossistema foi de 56,3, tem-se uma diferença entre os dois de 17,7. Evidente que esta comparação é para efeito ilustrativo considerando que o sistema estudo possui características específicas.

Em 1999, o World Bank por intermédio da Brazil Country Management Unit, publicou relatório “Projeto Úmidas: Um Enfoque Participatório para o Desenvolvimento Sustentável: O Caso do Estado de Rondônia” onde realiza cálculo de indicadores com base em dados de 1995 e 1996. Embora não se tenha utilizado técnica para agregação de dados ou calculado índices de sustentabilidade, o relatório conclui de forma heurística que o desenvolvimento de Rondônia é de baixa sustentabilidade (utilizando uma divisão em três faixas: baixa, média e alta). Este resultado parece compatível com

os resultados encontrados nesta pesquisa, vez que parece ser possível associar a nomenclatura **baixa sustentabilidade** com a faixa de **quase insustentável** utilizada nesta investigação.

Utilizando indicadores de saúde, renda, educação, habitação, saneamento, segurança e meio ambiente, Ribeiro (2002) calculou índices de sustentabilidade para o Estado do Pará, localizado na mesma região do sistema analisado nesta pesquisa, concluindo que o desenvolvimento daquele Estado pode ser considerado como de média para baixa sustentabilidade (numa escala de baixa, média e alta). Ressalvadas as diferenças entre os dois sistemas, esse resultado, com utilização de outro método de avaliação, é compatível com o resultado deste trabalho que enquadra o desenvolvimento de Rondônia como quase insustentável que pode, por analogia à escala adotada por Ribeiro, ser classificado com um desenvolvimento de média para baixa sustentabilidade.

Assim, embora se reconheça que os elementos para comparação sejam escassos e que o arcabouço para avaliação, desenvolvido e testado nesta investigação necessita de aperfeiçoamentos, parece ser possível dizer que ele tende a ser promissor.

Quanto à validação da proposta, optou-se em verificar até que ponto a mesma atende os Princípios Bellagio para Avaliar Desenvolvimento sustentável, em relação aos quais há certo consenso: satisfaz o primeiro princípio (visão de desenvolvimento sustentável) ao definir o sistema e objetivos (etapa 1); segue o princípio 2 (sistema total e suas partes) ao dispensar igual tratamento aos subsistemas e fornece informações sobre dimensões, aspectos e indicadores; está de acordo com o princípio 3 (equidade dentro da população corrente e entre a corrente e as futuras gerações) ao considerar aspectos relativos à população e contemplar a categoria capacidades; satisfaz em parte o princípio 4 (visão de longo e curto prazos e impactos das ações sobre pessoas e ecossistema) ao incluir a categoria processos que pretende mostrar o que as pessoas estão fazendo; está em consonância com o princípio 5 (framework explícita e limitado número de questões e indicadores); ao estabelecer passos simples e deixar explícitos as concepções, está em harmonia com o princípio 6 (método acessível e explicitação dos julgamentos e concepções); concordância com o princípio 7 (comunicação efetiva) ao utilizar instrumentos consolidados e de fácil interpretação para divulgação dos resultados; satisfaz o princípio 8 (envolver grupos chaves para vincular o processo com decisões) ao prever consulta aos interessados para escolher aspectos e

dimensões a serem consideradas; e, prevê a concordância com os princípios 9 e 10 (avaliação regular e capacidade institucional) ao sugerir e esboçar um processo para implementação institucional da avaliação.

6 Conclusões e Recomendações

Não se pode discutir o desenvolvimento – de um país, região ou estado – sem ter presente as premissas e os valores do modelo que se globalizou. Embora se reconheça que problemas ambientais como o desmatamento, degradação da terra e contaminação parecem fazer parte da história humana, havendo inclusive quem defenda que sociedades antigas podem ter sucumbido devido à degradação ambiental, o agravamento das dificuldades sociais e ecológicas são também conseqüências do modelo industrial que incentiva uma sociedade cada vez mais consumista. Esse processo tem moldado os valores e culturas de todas as sociedades. Não há evidências de que se abandone o modo de vida que se consolidou e que atinge as mais longínquas comunidades interioranas; as facilidades e o conforto advindos do avanço tecnológico foram convertidos em necessidades da sociedade contemporânea.

Se estes fatos parecem inevitáveis, cresce também o consenso de que o caminho perseguido tende a levar a sociedade global a um estágio de degradação das condições de vida; esta constatação consta tanto de relatórios ambientais quanto sobre as condições do desenvolvimento humano. Concorde-se que o caminho adotado no passado é insustentável.

É neste contexto que se inserem as discussões sobre desenvolvimento sustentável. Todos, ou quase todos, dizem que o almejam, embora pouco ainda se sabe o que significa sustentabilidade para uma dada sociedade ou o que é uma realidade sustentável. Parece ser consenso, no entanto, que não haverá desenvolvimento sustentável se ele não for almejado. É necessário que a sociedade decida qual a sustentabilidade almejada e adote decisões e ações nessa direção. Para tanto, imprescindível conhecer qual o estágio do desenvolvimento; quais aspectos humanos e ecológicos se encontram em situações sustentáveis e insustentáveis; quais ações devem ser adotadas visando corrigir os estágios indesejáveis.

O debate sobre a sustentabilidade da relação da sociedade e ambiente passou a fazer parte da agenda de governos e de setores influentes da sociedade. Há movimentação significativa de indivíduos engajados e de organizações e agências nacionais e internacionais. Todos parecem estar comprometidos com as idéias da sustentabilidade. Isto tem gerado uma gama enorme de proposta: embora se

reconheça que essa movimentação é fundamental para a busca do consenso político, há muito por fazer em relação à operacionalização do conceito.

A adoção de políticas e ações visando o desenvolvimento sustentável só será efetiva se o conceito de sustentabilidade for operacionalizado; se houver um suporte para avaliar os avanços em direção aos objetivos da sustentabilidade. Foi exatamente desse suporte que se ocupou este trabalho. Foi discutida uma abordagem para avaliar desenvolvimento sustentável. O teste da proposta foi realizado para avaliar o estágio de desenvolvimento do Estado de Rondônia em termos de sustentabilidade.

Na presente pesquisa, o objetivo geral esteve voltado ao desenvolvimento e teste de um arcabouço para avaliar progresso em direção à sustentabilidade que integrasse duas perspectivas de operacionalizar o conceito. Este objetivo parece ter sido integralmente cumprido: no capítulo 3 (três) foram explicitadas e discutidas as concepções, as dimensões, as categorias, a vinculação do arcabouço discutido com o processo decisório e a descrição constitutiva e operacional das etapas da avaliação. As informações foram complementadas pelo capítulo 4 (quatro) com o teste da proposta, incluindo a identificação e escolha dos aspectos e discussão e aplicação de métodos e técnicas para identificação dos aspectos relevantes para avaliação e para obtenção, análise e agregação de dados. Com este último procedimento também se atingiu um dos objetivos específicos: identificar e ponderar os aspectos relevantes. Ao inserir e vincular as categorias geralmente usadas por planejadores e decisores no arcabouço teórico e oferecer resultados da avaliação agregados por aspectos, subcategorias e dimensões, procurou-se oferecer subsídios ao processo decisório, um outro objetivo específico.

A proposta de identificar ou desenvolver um conjunto de indicadores que representassem os aspectos relevantes, inclusive aqueles de características regionais, não foi totalmente atingida, pois não foram localizados dados e informações para alguns indicadores de aspectos considerados relevantes.

A avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento do Estado de Rondônia apontou graves problemas nos diferentes indicadores, aspectos e dimensões, desde participação feminina no processo político até acesso a rede de água e esgoto sanitário, passando por conhecimento e cultura, investimentos em pesquisa e

desenvolvimento, degradação e desigualdade de renda. Pelos resultados da avaliação e de acordo com a abordagem adotada, o desenvolvimento do Estado de Rondônia está localizado numa faixa de quase insustentável (provavelmente insustentável).

O arcabouço conceitual e a operacionalização da proposta de avaliação, em conjunto, demonstram um bom grau de atendimento aos Princípios Bellagio para Avaliar Sustentabilidade. Isto sugere que os procedimentos adotados são promissores, embora se reconheça que a abordagem necessita de aperfeiçoamentos.

Em decorrência do que foi vivenciado no desenvolvimento da pesquisa, sugere-se:

- Desenvolvimento da abordagem para avaliação aplicando técnicas alternativas para obtenção da importância de aspectos e indicadores, como por exemplo, as Técnicas de Preferência Declarada.
- Comparar a abordagem proposta com outras também fundamentadas nas idéias sistêmicas.
- Teste da metodologia para as diferentes escalas geográficas do Estado de Rondônia: municípios, zonas e regiões.
- Realização da avaliação para as diferentes escalas geográficas do Estado de Rondônia: municípios, zonas e regiões.
- Aplicação da abordagem proposta utilizando outras formas para coletar informações, como seminários, para identificação e ponderação de aspectos e dimensões.
- Aplicação da abordagem proposta coletando também informações para escolha e ponderação dos indicadores a serem utilizados na avaliação.

- Realização de esforços no sentido de reunir organizações de pesquisa, organismos governamentais e ONGs, em uma instância estadual, com o propósito de coletar, organizar e disseminar dados e informações necessárias à mensuração e Avaliação do desenvolvimento sustentável. Tal iniciativa é imprescindível devido a deficiência de informações organizadas, o que dificulta tanto a atividade técnica e científica quanto o desencadeamento de decisões e ações visando a sustentabilidade.
- Mobilização dos indivíduos e instituições com competência na área para disseminação dos conceitos relativos a desenvolvimento sustentável e formas de operacionalização.
- Institucionalização de um processo de acompanhamento e avaliação da sustentabilidade abrangendo os diversos níveis: estadual, regional, municipal.
- Avaliações periódicas de avanço em direção ao desenvolvimento sustentável visando identificar a tendência de desempenho dos diversos aspectos e dimensões.

7 Bibliografia

AGENDA 21. Programme of action for sustainable development. New York: **United Nations**, 1992.

ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. **Indicadores de Universalização**. Brasília: 2002. Disponível em <<http://www.anatel.gov.br/home/>>. Acessado em 24.05.2002.

ANDERSON, V.. **Alternative economic indicators**. London: Routledge, 1991.

ARAUJO, Cícero, WAIZBORT, Leopoldo. Sistema e evolução na teoria de Luhmann. **Lua Nova**, no. 47, 1999, p.179-2000.

BAKKES, Juan, WOERDEN, J. van (eds.). **The future of the global environment: a model-based analysis supporting UNEP's first Global Environment Outlook**. Bilthoven and Nairobi: RIVM and UNEP, 1997.

BANCO MUNDIAL. **Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia**: Relatório da equipe de avaliação (Relatório N. 8073-BR). Brasil : Banco Mundial, 1992a.

BANCO MUNDIAL. **Acordo do projeto**: projeto de gerenciamento dos recursos naturais de Rondônia (Acordo BIRD e RO). Porto Velho : Banco Mundial (tradução), 1992b.

BARTHOLÓ jr., Roberto S. BURSZTYN, Marcel. **Amazônia sustentável**: estratégia de desenvolvimento-Rondônia 2020. Brasília : Edições IBAMA, 1999.

BATISTA, Israel. **Desenvolvimento Sustentável em Rondônia: políticas públicas, desmatamento e evolução socioeconômica**. Dissertação (Mestrado Geociências e Meio Ambiente da Universidade Estadual Paulista – UNESP). Rio Claro, UNESP, 2001.

BATISTA, Israel X., MATRICARDI, Evaldo. **O zoneamento no Estado de Rondônia**. Rondônia : Planaflo, 2000. Disponível em <<http://www.planfloro.rondonia.ro.gov.br/>>. Acessado em 22/03/2001.

BECKER, Bertha K. Novos rumos da política regional: por um desenvolvimento Sustentável da fronteira amazônica. In: BECKER, Bertha K., MIRANDA, Mariana (orgs.). **A geografia política do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997, p. 421 – 444.

BECKER, Bertha K. A Amazônia pós ECO-92. In: BURSZTYN, Marcel (org.). **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo : ed. Brasiliense, 2a. ed., 1994.

BOSSEL, Hartmut. **Indicators for sustainable development**: theory, method, applications. Winnipeg : International Institute for Sustainable Development, 1999.

BOSSEL, Hartmut. "Orientors of no routine behaviour". In: **Concepts and tools of computer-assisted policy analysis**. BOSSEL, H. (ed.). Basel : Birkhauser, 1977, p.227-265.

BRASIL. **Proyecto de gerencia de los recursos naturales del Estado de Rondônia:** termino de referencia para los trabajos de la 2^a aproximación de la Zonificación socioeconómica-ecológica del Estado de Rondônia. Porto Velho, 1994.

BROWN, Lester R. **Por uma Sociedade viável.** Tradução: Mary Cardoso. FGV – Instituto de Documentação da Editora da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 1983.

BURSZTYN, Marcel. Estado e meio ambiente no Brasil. In: BURSZTYN, Marcel (org.). **Para pensar o desenvolvimento sustentável.** São Paulo : ed. Brasiliense, 2^a. Ed., 1994.

CAPRA, Fritjof. **Sabedoria incomum.** São Paulo : Cultrix, 1995.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação.** São Paulo : Ed. Cultrix, 1999^a.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida.** São Paulo : Ed. Cultrix, 1999b.

CASE, Olatz. **Documento de informações básicas sobre as principais Correntes filosóficas e conceituais de Manutenção das áreas protegidas, com ênfase para a América Latina.** Brasília : IBAMA, 1995.

CAVALCANTI, Clovis (org.). **Desenvolvimento e natureza:** estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo, Cortez, 1995.

CGSDI – Consultative Group on Sustainable Development Indicators. **The dashboard of sustainability.** Winnipeg: 1999. <Disponível em <http://iisd.ca/measure/jags.htm>>. Acessado em 17.10.2000

CHECKLAND, P.; SCHOLLES, J. **Soft systems methodology in action.** Chichester: John Wiley & Sons, 1990.

CHURCHILLI, Gilbert A. **Marketing research:** methodological foundations. USA : Dryden Press, 1987.

CLAVAL, Paul. A geopolítica do desenvolvimento sustentável. In: BECKER, Bertha K., MIRANDA, Mariana (orgs.). **A geografia política do desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997, p. 457 – 470.

CNC. Confederação Nacional do Comércio. **Síntese da economia Nacional brasileira 2002.** Rio de Janeiro: CNC, 2002.

CNDM. Conselho Nacional dos Direitos da Mulher. Indicadores de gênero. Brasília, 2002. Disponível em <<http://www.mj.gov.br/sedh/cndm/genero/mj01.html>>. Acessado em 23.05.2002.

CNPq/MCT. **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O perfil da pesquisa no Brasil e hierarquização dos grupos de pesquisa a partir dos dados do Diretório dos Grupos de pesquisa no Brasil.** Brasília: CNPq/MCT, 1997.

COBB, C. et al.. **The genuine Progress Indicators**: summary of data and methodology. San Francisco : Redefining Progress, 1995.

CORSON, Walter H. measuring sustainability: indicators, trends, and performance. In: PIRAGE, Dennis C. (ed.). **Building sustainable societies: a blueprint for a post-industrial world**. M.E. Sharpe, 1996.

COSTA, Wanderley M.. As possibilidades de planejamento ambiental no Brasil. In: BECKER, Bertha K., MIRANDA, Mariana (orgs.). **A geografia política do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997, p. 445-456.

COSTANZA, R. **Ecological economics: the science and management of sustainability**. New York : Columbia university Press, 1991.

CUSTANCE, John, HILLIER, Hilary. Statistical issues in indicators of sustainable development. **Journal of the Royal Statistical Society**, 1998, 161: Pat. 3, p. 281-290.

DALY, Herman E. **Toward a steady-state economy**. San Francisco : W. H. Freeman and Company, 1973.

DALY, Herman E. Introduction to the steady-state economy. In: DALY, H. (ed.). **Economics, ecology, ethics – essays toward a steady-state economy**. New York : W.H. Freeman and Company, 1980, p.1-31.

DATASUS. **Informações sobre saúde**. Brasília, 2002. Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabnet/tabnet.htm>>. Acessado em 23.05.2002.

EUROSTAT. Methodological issues of environment. **Conference of European statisticians**. working paper no. 11 : Neuchatel, Switzerland, 22-25. **Microsoft Excel Versão 7**. Microsoft Corporation, 1996.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nation. El estado de la inseguridad alimenticia el mundo. FAO, 2001. Disponível em <<http://www.fao/docreps/003/y1500s/1500s00.htm>>. Acessado em 06.05.2002.

FAUCHEU, S., O'CONNOR, M. (eds.). **Valuation for sustainable development: methods and policy indicators**. Cheltenham : Elward Elgar, 1997.

FENZL, NORBERT. o conceito de desenvolvimento sustentável em sistemas abertos. Publicado em Poematropic, V.1, N.1, Jan/Jun, 1998, p.34-42. Disponível em <<http://www.ufpa.br/amazonia21/publicacoes.htm>>. Acessado em 13.05.2002.

FIERO. Federação das Indústrias do estado de Rondônia. Rondônia: perfil socioeconômico e industrial. Porto Velho: FIERO, 1997.

FRREDEOM HOUSE. Freedom in the world 2000-2001. New York: **Freedom House**, 2002a. Disponível em <www.freedomhouse.org/research/survey2002.thm>. Acessado em 03.05.2002

FRREDEOM HOUSE. The annual survey of press freedom 2002. New York: **Freedom House**, 2002b. Disponível em <www.freedomhouse.org/research/survey2002.thm>. Acesso em 03.05.2002.

FRREDEOM HOUSE. Freedom in the world 2002: the democracy gap. New York: **Freedom House**, 2002c. Disponível em <www.freedomhouse.org/research/survey2002.thm>. Acesso em 03.05.2002.

FREEMAN III, A. M. et al. **The economics of environmental policy**. New York : John Wiley & Sons, 1973.

FREITAS, Ana. A. F. De. **Modelagem comportamental dos decisores através de técnicas de preferência declarada: uma aplicação no setor imobiliário de Florianópolis-sc**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Florianópolis : EPS/UFSC, 1995.

GAZETA MERCANTIL. Atlas do mercado brasileiro 2002. São Paulo: **Gazeta Mercantil**, ano IV – nº 4, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOTTLIEB, R.S. (ed.). **This Sacred Earth: religion, nature, environment**. New York : Routledge, 1996.

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. Porto Velho : 2000. Disponível em <www.rondonia.ro.gov.br/secretarias/seplad/ind.htm>. Acesso em 18.02.2002.

GUIMARÃES, Roberto. Desenvolvimento sustentável: da retórica à formulação de políticas. In: BECKER, K. Bertha, MIRANDA, Mariana (orgs.). **A geografia política do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997, p. 13 – 46.

HARDI, P., PINTER, L.. **Models and methods of measuring sustainable development performance**. Winnipeg : International Institute for Sustainable Development, 1995.

HARDI, Peter et al.. **Measuring sustainable development: review of current practice**. Occasional Paper Number 17. Canada : Industry Canada, 1997.

HARDI, Peter, ZDAN, Terrence (eds.). **Assessing sustainable development: principles in practice**. Canada : International Institute for Sustainable Development, 1997.

HENDERSON, Hazel. **Creating alternative futures**. Nova York : Putnam, 1978.

HODGE, R.A., HARDI, P., BELL, D.V.J. **Seeing change through the lens of sustainability**. Costa Rica : 1999. <Disponível em <http://iisd.ca/measure/scipol/docs.htm>>. Acesso em 04.12.2000.

HODGE, R. A. **Assessing Progress Toward Sustainability**: Development of a systemic framework and reporting structure. Ph.D. (interdisciplinary) Dissertation. School of Urban Planning, Faculty of Engineering, McGill University. Montreal, 1995.

HODGE, R.A. et al. **Pathways to sustainability: assessing our progress**. Canada : NRTEE, 1995.

HOLLING, C.S. What Barriers? What Bridges? Chapter 1. In: GUNDERSON, L.H., HOLLING, C.S. and Light, S. S. (eds.). **Barriers & bridges to the renewal of ecosystems and institutions**. New York : Columbia University Press, 1995.

HOLTZ, SUZAN. Approaches to reporting on human well-being. In: HODGE, R.A. et al. **Pathways to sustainability: assessing our progress**. Canada : NRTEE, 1995, p. 104-125.

IBAMA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PROARCO: programa de prevenção e controle de queimadas e incêndios florestais na Amazônia Legal**. IBAMA, 2002. Disponível em <<http://www2.ibama.gov/proarco/>>. Acessado em 03.06.2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2002a. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 22/05/2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estudos & pesquisas, censo 2000: síntese de indicadores sociais. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2001.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas Regionais do Brasil 2001. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2002b. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/contasregionais>>. Acessado em 22/05/02/2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000: indicadores sociais. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2002c. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?l&c=155>>. Acessado em 22/05/02/2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário 1995-1996 / Produção agrícola municipal / Extração vegetal / Produção agropecuária municipal. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2002d. Disponível em <<http://www.ibge/home/estatistica/economia/agripecuaria/>>. Acessado em 22/05/02/2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal – 1990/1999. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2002e. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/sidra/producaoagricolamunicipal>>. Acessado em 22/05/02/2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pecuária Municipal – 1990/1999. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2002f. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/sidra/pesquisapecuariamunicipal>>. Acessado em 22/05/02/2002.

INEP. Taxa de escolarização líquida e atendimento: Brasil, Regiões e UF. Brasília, 2002. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/imprensa/estatistica/indicadores/aten-escol.htm>>. Acessado em 23.05.2002.

IIED – International Institute of Environment and Development. **Annual Report (2000) e outros textos.** <Disponível em <<http://www.iied.org/>>. Acessado em 22.03.2001.

IISD - International Institute for Sustainable Development. **Aggregated indices.** Canadá, 1999. Disponível em <<http://iisd.ca/cgsddi/indeices.htm>>. Acessado em 08.09.2000.

ILO. International Labour Office. **Key indicators of the labour market.** ILO, 2001. Disponível em < <http://www.ilo.org/public/employment/> >. Acessado em 06.05.2002.

IMBACH, et al. Mapeo analítico, reflexivo y participativo de la sostenibilidad – MARPS. UICN, 1997.

IMBACH, et al. **Bellagio Principles.** Disponível em <<http://iisd.ca/measure/1.thm>>. Acessado em 22/03/2001.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Desempenho do sistema educacional brasileiro - 1994-1999.** Brasília: INEP, 2002.

ISA. Instituto Socioambiental. Povos Indígenas no Brasil. Disponível <<http://www.socioambiental.org/website/pib/portugues/quonqua/quadro.htm> >. Acessado em 29.05.2002.

ITU. International Telecommunication Union. Telecommunication indicators 2001. ITU, 2002. Disponível <<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistic>>. Acessado em 06.05.2002.

IUCN/UNEP/WWF. Caring for the earth: a strategy for sustainable living. **IUCN** – The World Conservation Union, United Nations Environment Programme (UNEP) e World Wildlife Fund, 1991.

IUCN: World Commission on Protected Areas and World Conservation Monitoring Centre. United Nations list of protected areas 1997. **IUCN**, 1998.

IWGSDI - Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators. **Sustainable development in the Unites States – an experimental set of indicators.** Washington, 1998. Disponível em <<http://sdi.gov/iwgsdi.htm>>. Acessado em 04.12.2000.

IWGSDI. Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators. **Sustainable development in the Unites States – an experimental set of indicators.** Washington, 2001. Disponível em <<http://sdi.gov/iwgsdi.htm> >. Acessado em 15.10.2001.

JACOBS, M. **The green economy:** environment, sustainable development, and the politics of future. Vancouver : UBC Press, 1993.

JOHNSON, Richard A; WICHERN, Dean W. **Applied multivariate statistical analysis.** London : Printice Hall, 1992.

KELLY, Kristine L. A systems approach to identifying decisive information for sustainable development. **EJOR**, 1998, 109: 452-464.

KERLINGER, F. Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual.** São Paulo : E.P.U./USP, 1980.

KOOLEN, Ricardo. La administración pública y los recursos naturales. In: GOIN, Francisco, GOÑI, Ricardo (eds.). **Elementos de política ambiental.** Buenos Aires : H. C. D., 1993, p. 421 – 430.

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 1993.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo : Atlas, 2001.

LATIF, Sumaia Abbei. A análise fatorial auxiliando a resolução de um problema real de pesquisa de marketing. **Caderno de Pesquisas em Administração,** São Paulo, V.00, Nº 0, 2º Sem. 1995

LEVETT, Roger. **Sustainability indicators: integrating quality of life and environmental protection.** Journal of the Royal Statistical Society, 1998, 161: Pat. 3, p. 291-302.

LEVINE, David M.; BERENSON, Mark L.; STEPHAN, David. **Estatística: teoria e aplicações** (usando o Microsoft® Excel em Português). Tradução: Tereza C. P. De Souza. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000.

MACHADO, José A. da Costa; FRENZL, Norbert. **A sustentabilidade do desenvolvimento e a demanda material da economia: o caso do Brasil comparado ao de países industrializados.** Belém, Projeto Amazônia 21, 2001. Disponível em <<http://www.ufpa.br/amazonia21/publicacoes.htm>>. Acessado em 13.05.2002.

MARQUES, L.C.T. et al.. Sistemas agroflorestais para o Desenvolvimento sustentável do Semi-árido. In: **Congresso brasileiro sobre sistemas agroflorestais,** 1994, Porto Velho. Anais. Colombo : Embrapa, 1994, p. 159 – 172.

MATOS, Carlos. **Desenvolvimento sustentável nos territórios da globalização: alternativa de sobrevivência ou nova utopia?** In: BECKER, Bertha K., MIRANDA, Mariana (orgs). A geografia política do desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: editora UFRJ, 1997, p. 103 – 126.

MAY, Gabriela de O. **Uma aplicação das técnicas de preferência declarada ao setor hoteleiro de Florianópolis.** Dissertação(Mestrado em Engenharia de Produção) Florianópolis : EPS/UFSC, 1996.

MEADOWS, Donella. Indicators and information systems for sustainable development. **The Sustainability Institute, 1998.**

MEBRATU, Desta. Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. **Environ Impact Asses Rev.,** 1998, 18: 493-520.

MILLIKAN, Brent H. **Zoneamento sócio-econômico-ecológico e políticas Públicas no Estado de Rondônia**: oportunidades, limites e desafios para o desenvolvimento sustentável (versão preliminar). Porto Velho : PNUD, 1998.

MMAA. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia legal. Política ambiental para a Amazônia. Brasília: MMAA, 2002. Disponível em <<http://www.worldbank.org/ppp/rfpp/debates/allegreti.pdf>>. Acessado em 26.05.2002.

MINITAB – **Statistical software**: versão demonstração, 2002. Disponível em <<http://www.e-academy.com/index>>. Acessado em 18.03.2002.

MOLDAN, B., BILLHARZ, S., and MATRAVERS, R. (eds.). **Sustainability indicators: a report on the project on indicators of sustainable development (SCOPE 58)**. New York : John Wiley, 1997.

MOREIRA, Constanza. **Las perspectivas del desarrollo**. Porto Velho : Planaflo, 1995.

OECD. Organization for Economic Co-operation on Development. **Environmental indicators: concepts and terminology**. Paris : Group on the state of the environment, OECD, 1993.

OECD. **Environmental performance reviews: a practical introduction**. Paris : OECD, 1997.

OECD. **to measure sustainable development**. Paris : OECD, 2000.

OECD. **Indicadores Sociais** : society at a glance. Paris : OECD, 2001.

OKOCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria e prática da pesquisa. Petrópolis : Vozes, 1997.

PEARCE, D.W., E TURNER, R.K. **Economics of natural resources and the environment**. New York : Harvester Wheatsheaf, 1990.

PLANAFLO. **Avaliação de meio termo (primeira versão)**. Brasília : Planaflo, 1996.

PLANAFLO. **Proposta de cooperação técnica ao PNUD**. Porto Velho : Planaflo, 1992.

PLANAFLO. **Unidades de conservação**: relatório. Porto Velho : Planaflo, 1998.

PNUD: Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento. **Relatório do desenvolvimento Humano 2002**. Lisboa, Portugal: Serviços de Recursos Editoriais, 2002.

PRESCOTT-ALLEN, R.. **The Barometer of sustainability**: a method of assessing progress toward sustainable societies. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources and PADATA, 1995.

PRESCOTT-ALLEN, R. **Barómetro de la sostenibilidad**: medición y comunicación del bienestar y el desarrollo sostenible. UICN, 1997.

PRESCOTT-ALLEN, R. **Assessing progress toward sustainability**: the system assessment method illustrated by the wellbeing of nations. UICN, 1999.

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

President's Council on Sustainable Development. Sustainable America: a new consensus. In: **Information and Education**, chapter 3, p. 66. U.S. : Government Printing Office, 1996.

RANEA, Guillermo G.. El Reí Salomón en arcadia del idealismo: ciencia, medio ambiente y el invisible actor humano en el drama ecológico de fin de siglo. In: GOIN, Francisco, GOÑI, Ricardo (eds.). **Elementos de política ambiental**. Buenos Aires : H. C. D., 1993, p. 17 - 28.

RAPPORT, D., FRIEND, A. **Towards a comprehensive framework for environmental statistic: a stress-response approach**. Ottawa : Minister of Supply and Services Canada – Statistic Canada Catalogue 11-510, 1979.

RIBEIRO, Adagenor Lobato. **Modelo de indicadores para mensuração do desenvolvimento sustentável na Amazônia**. Tese (Doutorado Ciências: Desenvolvimento Sócio- Ambiental). Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, NAEA, Universidade Federal do Pará, UFPA, 2002.

RONDÔNIA. **Zoneamento Socioeconômico-Ecológico**. Porto Velho, Rondônia, 2000. Disponível em <<http://www.rondonia.ro.gov.br/principal2.htm>>. Acessado em 20.12.2001.

SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, Marcel. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo : ed. Brasiliense, 2a. ed., 1994.

SERAGELDIN, Ismail, STEER, Andrew. Epilogue: expanding the capital stock. IN: SERAGELDIN, Ismail, STEER, Andrew (eds). **Making development sustainable: from concepts to action. Environmentally Sustainable Development** – occasional papers 2. Washington : The World Bank, 1994.

SCHWARTZMAN, Simon. **O Ensino Superior no Brasil – 1998**. Brasília: INEP, 1999

SHUMACHER, E.F. **O negócio é ser pequeno**. São Paulo : Círculo do Livro, 1982.

SILVA, Edna L. da; MENEZES, Estera M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Universidade Federal de Santa Catarina/ Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção/Laboratório de Ensino a Distância. Florianópolis : LED/UFSC, 2000.

SILVA, Amizael Gomes. **Conhecer Rondônia**. Porto Velho: ABG, 1999.

SOUBBOTINA, Tatyana P; SHERAM, Katharine A. **Beyond economic growth: meeting the challenges of global development.** Whashington : The World Bank, 2000.

SPSS 11.0. **Statistical software:** versão demonstração. <Disponível em <http://www.spss.com/demo>>. Acessado em 01.04.2002.

STATISTICA 6.0. **Statistical software:** versão demonstração. Disponível em <<http://www.stasoft.com/download#demos>>. Acessado em 01.04.2002.

TACCONI, Luca. An ecological economic approach to forest and biodiversity conservation the case of Vanuatu. **World Development**, 1997, vol. 25, 12: 1995-2008.

TIETENBERG, T.. **Environmental and natural resource economics.** New York : Harper Collins, 3^a ed., 1992.

Transparência Brasil. **O Brasil e o índice de percepção de corrupção – 2001. Brasil: Transparência Brasil**, 2001. Disponível em <www.transparencia.org.br/brasil.ie.asp#>. Acessado em 17.04.2002.

Transparency International. **The 2000 corruption perceptions index.** Belin : Transparency International, 2000. Disponível em <www.transparency.de/documents/cpi/2000/> Acessado em 27.04.2002.

UFSC/EPS. Universidade Federal de Santa Catarina. Informações sobre a Área de Gestão Ambiental. Florianópolis : **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.** Disponível em <<http://www.ufsc.eps.br> >. Acessado em 21.09.2001.

UN: United Nations. **Estado de la población mundial. United nations, 2000.** Disponível em <www.unfpa.org/swp/2000/espanhol/notas.pdf>. Acessado em 06.05.2002.

UNCSO. United Nations Commission on Sustainable Development. **Indicators of sustainable development.** New York : UN CSO, 1996.

UNDP. United Nations Development Program. **Human development reports series.** New York : Oxford University Press, 1990, 1994 e 1996.

UNDP. **Development Human Report 2000.** UNDP, 2001. Disponível em <<http://www.undp.org.br/hdr/hdr2000>>. Acessado em 25/03/2001.

UNDP/UNEP. United National Department of Policy Co-ordination and Sustainable Development. **Integrating environmental and development in decision-making.** Report on chapter 8 of Agenda 21. New York : UNDP/UNEP, 1996.

UNEP WCMC World Conservation Monitoring Centre Threatened Plants Database, 1998a.

UNESCO. **Net enrollment rates.** Paris: Unesco - Institute for statistical, 1999a.

UNESCO. Statistical yearbook 1999. Oxford: Unesco, 1999b. Disponível <www.uis.unesco.org/stats/stats0.htm>. Acessado em 06.05.2000.

UNICEF. **The state of the World's children 2000.** UNICEF, 2000a. Disponível em <www.uicef.or/sow00/>. Acessado em 06.05.2002.

UNICEF. Saneamento para todos. UNICEF, 2000b. Disponível em <www.uicef.or/spanhol/sanitation/sanitationsp.pdf>. Acessado em 06.05.2002.

UNPD: United Nations Population Division. **World population prospect: the 2000 revision.** New York: United Nations, 2000. Disponível em <<http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>>. Acessado em 04.05.2002.

UNPD: United Nations Population Division. Human Development Indicators -2001. s, 2001. Disponível em < <http://www.undp.org/hdr2001/back.pdf>>. Acessado em 15.07.2002.

VELLOSO, João Paulo dos R. **Brasil: um projeto para o século XXI** – o modelo de “Especializações Avançadas” (primeiras idéias). Rio de Janeiro, 1998.

WACKERNAGEL, M., REES, W. **Our Ecological Footprint.** Philadelphia : New Society Publishing, 1996.

WACKERNAGEL, M. et al.. **Ecological Footprint of Nations.** Xalapa : Center for Sustainability Studies, March de 1997.

WBCSD – World Business Council for Sustainable Development. **What is the WBCSD?** Vários textos disponibilizados on line. Disponível em <<http://www.wbcscd.ch> >. Acessado em 22.03.2001.

WCED - World Commission on Environment and Development. **Our common future: the Brundtland report.** Oxford : Oxford University Press, 1987.

WHEATLY, Margareth J. **Liderança e a nova ciência:** aprendendo organização com um universo ordenado. São Paulo : Ed. Cultrix, 1999.

WHO: World Health Organization. World report 1998. Geneva: WHO, 2000. Disponível em <www.who.int/whr/2001/1998>. Acessado em 04.05.2002.

WORLD BANK. **System of National Accounts.** Washington : World Bank, 1993.

WORLD BANK. **Monitoring environmental progress:** a report on work in progress. Washington : World Bank, 1995.

WORLD BANK. **Monitoring environmental progress:** expanding the measure of wealth. Washington : World Bank, 1996.

WORLD BANK. **World development report 2000/2001.** Washington: World Bank, 2002. Disponível em <<http://worldbank.org>>. Acessado em 06.05.2002.

WWF: Fundo Mundial para a Natureza (WWF/Brasil). Living Planet Report 2002. Disponível em <http://www.wwf.org.br/informa/doc/livingplanet_2002.pdf>. Acessado em 15.07.2002.

Apêndices

Apêndice A: Informações Sobre o Estado de Rondônia

O Estado de Rondônia, criado em 22 de dezembro de 1981 pela Lei Complementar Nº 041, com 23.862.194,04 ha, conforme SGI/INPE/SEDAM (apud Batista, 2001), está localizado na Região Norte do Brasil; limita-se ao norte com o Estado do Amazonas, a leste com o Estado do Mato Grosso, ao sul e sudoeste com a República da Bolívia e a oeste com o Estado do Acre e se insere no contexto da Amazônia Legal – parte ocidental. Possui atualmente 52 municípios, a maioria de colonização recente, onde predominam as atividades primárias.

Área e População

Rondônia possui uma população de 1.377.792 de habitantes (censo demográfico 2000), correspondendo a uma densidade demográfica de 5,77, e % de incremento anual médio de 2,24% durante a década de 1990. Mas não foi sempre esta a realidade. A colonização intensificada na década de 1970 atraiu milhares de migrantes. Este processo está relacionado: no plano nacional, com a modernização no campo nas Regiões Sul e Sudeste, onde as formas de cultivo começaram a ser substituídas por plantações mecanizadas; no plano local, uma perspectiva otimista quanto à qualidade das terras em função de estudos preliminares e a constatação de grandes reservas de madeira-de-lei, especialmente mogno, que poderiam ser transportadas pela BR 364 (Rondônia, 1998; Batista e Matricardi, 2001). Como consequência, houve na década de 1970 taxa de crescimento populacional acima de 15% ao ano. Na década de 1990 ocorreram dois fenômenos: migração interna, resultado principalmente da expansão da pecuária, a concentração de terras e política fundiária; grau de urbanização, atingindo aproximadamente 2/3 da população em regiões urbanas (Batista, 2001).

Formação e Projetos de Desenvolvimento

O início da formação do Estado de Rondônia data do Século XVIII com a entrada dos Bandeirantes (1776) em busca de mão-de-obra indígena, ouro, pedras preciosas e especiarias. Um primeiro movimento migratório significativo ocorreu na segunda metade do Século XIX com os nordestinos em função do fenômeno da seca. Com a Revolução Industrial e Grande Guerra houve forte demanda pela borracha natural da Amazônia, o que também incentivou os fluxos migratórios.

Em 1943 foi criado o Território Federal do Guaporé (Silva, 1999), que em 1956 passa a se chamar Território Federal de Rondônia.

O período que antecedeu a criação e instalação do Estado de Rondônia (instalado em 04/01/1982) foi marcado por migração acelerada que causou um crescimento da população de 113.000 em 1970 para 491.000 em 1980 e para 905.000 habitantes em

1985. Em 1988, a população tinha alcançado mais de 1,0 milhão de habitantes (Planaflo, 1992, p.8). Essa migração e a conseqüente expansão da fronteira “(...) foi acompanhada por diversos problemas sócio-ambientais, incluindo conflitos sobre a terra e outros recursos naturais, altas taxas de desmatamento, degradação do solo em áreas de assentamento, poluição hídrica (...) extração não-sustentável de madeira” (Millikan, 1988, p.6) e demais problemas oriundos do crescimento não-planejado dos centros urbanos.

Para aliviar as pressões sociais sobre outras regiões do país, conseqüência sobretudo do grande desemprego na agricultura, o Governo Federal desenvolveu, no final dos anos 70, uma estratégia para transformar Rondônia em um grande projeto de colonização agrária, integrando a região ao restante do país, atraindo milhares de migrantes para serem assentados pelo INCRA (Planaflo, 1996, p.7).

Aliado ao processo migratório acelerado, o Governo do Brasil lançou em 1980 um programa de investimentos no Noroeste do país, nas fronteiras agrícolas de Rondônia e Mato Grosso, o Programa de Desenvolvimento Integrado do Noroeste do Brasil – o Polonoroeste (Rondônia, 1996), com financiamento do Banco Mundial. Mesmo considerando a questão ambiental como um de seus componentes, o programa teve um caráter essencialmente desenvolvimentista, uma vez que o objetivo central foi a conclusão do asfaltamento da rodovia federal (BR – 364) e construção de estradas alimentadoras. Apesar deste fato, a estratégia do programa era desviar migrantes de áreas frágeis e/ou ocupadas por índios, promovendo um sistema não exploratório de agricultura e produção florestal, revertendo a tendência de derrubada de florestas tropicais (Planaflo, 1992, p. 14). De acordo com o Banco Mundial (1992) muito dos objetivos do Polonoroeste foram atingidos e muitas lições foram aprendidas, entre elas (p. 23-24):

os investimentos em fronteiras de áreas caracterizadas por condições de recursos naturais frágeis deveriam ser baseados em melhores conhecimentos técnicos do potencial de desenvolvimento sustentável; o Zoneamento Socioeconômico-Ecológico deveria ser condição dos futuros projetos; quando o desenvolvimento da agricultura requerer financiamento em longo prazo, análise mais cuidadosa deveria ser feita na disponibilidade para os colonos beneficiários e a conveniência dos termos para o meio de cultivo planejado; a demarcação física das unidades de conservação do meio ambiente e reservas indígenas é uma necessidade, mas não é condição suficiente para sua proteção, devendo ser aliada a um processo de desincentivar o financiamento e um fortalecimento na capacidade de prevenir e punir invasões.

Apesar dessas lições, apenas a parte referente à pavimentação da rodovia BR – 364 teve efetiva continuidade no programa, enquanto os serviços de apoio à agricultura, sociais e meio ambiente foram relegados, razão pela qual o programa foi amplamente criticado, vez que na visão dos críticos ele teve somente efeitos marginais para reverter o modelo de desenvolvimento destrutivo dos anos setenta (Planaflo, 1992). O próprio Banco Mundial foi acusado de financiar o desmatamento da Amazônia (Planaflo, 1996). Para Millikan (1998, p. 6) a execução do Polonoroeste em Rondônia, embora tenha tido aspectos positivos,

“foi acompanhada pela intensificação de problemas relacionados à expansão “desordenada” da fronteira, inclusive o aumento no fluxo de migrantes em busca de terras e emprego, taxas alarmantes de desmatamento, desistência de pequenos agricultores em projetos de colonização, exploração insustentável de madeira, invasões de áreas indígenas e outras unidades de conservação, crescimento desordenado de garimpos e áreas urbanas, etc.”.

Outro aspecto que colaborou de forma decisiva para dificultar a execução do Polonoroeste e encorajar a rápida exaustão da base dos recursos naturais nas décadas de 70 e 80 (Banco Mundial, 1992; Millikan, 1998) foi a existência de políticas públicas e regras de investimentos que estimularam o desenvolvimento da Bacia Amazônica, freqüentemente em conflito com os objetivos do programa Noroeste. Entre essas políticas pode-se citar: os maciços programas de construção de estradas; colonização baseada em limitados conhecimentos da base de recursos naturais, e incentivos fiscais e linhas de créditos subsidiados, encorajando o desenvolvimento insustentável da criação de gado.

As críticas dirigidas ao Banco Mundial e ao Governo Brasileiro, aliado à necessidade do Estado em obter recursos para investimentos, criaram a base favorável à formulação de um novo programa que pudesse reverter os aspectos negativos do Polonoroeste e das políticas desenvolvimentista das últimas décadas (Planaflo, 1996). Para o Banco Mundial a discussão de um novo projeto deveria ter como pressuposto o esforço para implementar em Rondônia novo modelo de investimento visando apoiar os objetivos de longo prazo de desenvolvimento sustentado, seguro manejo e conservação dos recursos naturais.

“Assim, a união dos interesses, de um lado do estado em lançar mão do crédito internacional oferecido, que lhe garantia investimentos e prestígio e, de outro, do Banco em responder positivamente às críticas e pressões dos grupos ambientalistas internacionais, resultou num acelerado processo de negociação

*de um programa que partia dos sucessos e insucessos do Polonoroeste”
(Planafloro, 1996, p.8).*

Portanto, as idéias originárias do “novo” projeto visavam contrapor o modelo desenvolvimentista do projeto anterior, ou seja, pretendeu-se um projeto com raízes profundamente ecológicas. Vários aspectos são declarados como razões para o envolvimento do Banco Mundial, entre eles: que o Banco estava em melhor posição do que no passado para apoiar o Brasil na promoção de um desenvolvimento mais racional; a melhoria do conhecimento técnico e o comprometimento crescente dentro do país para o correto manejo ambiental e a assistência do Banco, através do projeto proposto, desempenharia uma parte decisiva na consolidação do desenvolvimento sustentado em Rondônia (Banco Mundial, 1992b). Ainda em 1996 o Banco Mundial considerava o “Planafloro o principal laboratório” no mundo de programa ambiental que visa promover o desenvolvimento sustentável em florestas tropicais “(Planafloro, 1996, p.25).

A partir dos interesses mútuos destacados, o Governo de Rondônia elaborou uma versão preliminar do projeto, orçado em aproximadamente US\$ 800 milhões, muito acima dos 228 milhões posteriormente aprovados, com destaque para investimentos em infra-estrutura sócio-econômica. Isto contrariava a posição do Banco Mundial, segundo o qual o Planafloro deveria visar à conservação da biodiversidade criando uma base para a utilização sustentável de seus recursos naturais renováveis, visando benefícios diretos para a população, com a conseqüente redução da destruição da floresta do Estado (Banco Mundial, 1992b).

Outra condição imposta pelo Banco foi a efetiva conclusão e institucionalização (realizada no Polonoroeste) da primeira aproximação do Zoneamento socioeconômico-ecológico de Rondônia. Para cumprir essa exigência, o Governo de Rondônia baixou o Decreto n.o 3.782 de 14/06/88 que instituiu a política de ordenamento ambiental para ocupação racional das terras de acordo com o Zoneamento. A Lei complementar n.o 52 de 20/12/91 institucionalizou a primeira aproximação.

Uma Segunda aproximação do Zoneamento foi prevista no conjunto do Planafloro com o objetivo de melhorar o ordenamento territorial por meio do estudo em maior detalhe, com identificação de possíveis distorções e correções das mesmas, com vistas inclusive à redefinição das zonas estabelecidas na primeira aproximação.

Além de se constituir condição para aprovação do projeto, a primeira aproximação foi o ponto de partida, vez que a partir de sua institucionalização o Estado reconheceu que a estratégia de desenvolvimento com base no Zoneamento não teria sucesso sem um programa de investimentos para a conservação, manejo e fortalecimento ambiental

naquelas áreas, “(...) *que deveriam permanecer sob cobertura vegetal e, em médio prazo, de um programa complementar de desenvolvimento (...)*” (Banco Mundial, 1992b). Esta constatação pode explicar a visão que se tinha, e que parece prevalecer ainda, de que o Planafloresta seria uma continuação do Polonoroeste, com a diferença de que um foi concebido para dar suporte à infra-estrutura, enquanto o outro seria voltado para a preservação ambiental e o desenvolvimento e uso sustentável dos recursos naturais. Desse modo, o projeto se torna por seu alcance “a primeira iniciativa apta a materializar as diretrizes da Zonificação” (Brasil, 1994, p.18). Apesar do compromisso e do reconhecimento que o novo projeto, com uma concepção centrada numa visão ambiental, vinha para se contrapor ao anterior com pressupostos básicos desenvolvimentista, com pouca preocupação em relação a danos ambientais, *afirma-se, entretanto, que o governo do Estado aceitou o forte peso do componente ambiental na proposta do Programa apenas para viabilizar o empréstimo. Não tinha um real comprometimento com o componente, em virtude dos interesses políticos e econômicos com os quais estava envolvido (Planafloresta, 1996).*

Segundo o Banco Mundial (1992b) o principal objetivo do projeto seria a implementação de melhoria na abordagem do manejo de recursos naturais, conservação e desenvolvimento, ajudando o Governo a: instituir mudanças em diretrizes políticas, legislação e programas de investimentos, propiciando uma coerente estrutura de incentivos para o desenvolvimento sustentável em Rondônia; conservar a biodiversidade, enquanto cria a base para a utilização sustentável dos seus recursos, para o benefício econômico direto da população local; proteger e manter as fronteiras das Unidades de Conservação, reservas indígenas, florestas públicas e reservas extrativistas e controlar e prevenir o desmatamento ilegal, transporte de madeiras e queimadas; desenvolver sistemas de cultivo, em áreas adequadas, para agricultura permanente e agroflorestal, sistemas para manejo sustentável de florestas e extração de produtos não-florestais, naquelas áreas que deverão permanecer sob cobertura da floresta natural; priorizar os investimentos na infra-estrutura socioeconômica e serviços necessários à implantação do Zoneamento Sócio-econômico-Ecológico do Estado em áreas já ocupadas e desmatadas, e, consolidar a capacidade técnica e operacional das instituições, particularmente aquelas responsáveis pelos serviços de apoio florestal e agrícola, e proteção e manejo das Unidades de Conservação federais e estaduais e reservas indígenas.

O programa foi desenhado adaptando-se às condições socioeconômico-ecológicas e aos potenciais de desenvolvimento sustentável de cada zona, incluindo quatro grandes componentes (Banco Mundial, 1992; Planafloresta, 1996):

a. Conservação, Manejo e Proteção Ambiental – Incluindo zoneamento, mapeamento e regularização fundiária; estabelecimento, manejo e proteção de Unidades de Conservação e reservas indígenas; manejo florestal sustentável; reservas extrativistas; proteção ambiental; fortalecimento institucional; b. Desenvolvimento Agroflorestal – Incluindo pesquisa agroflorestal, extensão rural, crédito rural e suprimentos; c. Infra-Estrutura Socioeconômica e Serviços – incluindo, nos dois anos iniciais, atividades essenciais em saúde, educação e abastecimento de água, e, em todo o período, atividades de transporte rodoviário e fluvial; e, d. Administração do projeto, monitoramento, avaliação e assistência técnica – incluindo o fortalecimento da coordenação local e a contratação anual de um Comitê de Avaliação independente, com participação de ONG's (Organizações Não-Governamentais) representativas, para avaliar e recomendar mudanças necessárias na estratégia ou no conteúdo.

O impacto mais importante do Projeto, segundo o Banco Mundial (1992b), seria uma redução significativa na taxa de destruição da floresta natural. Mesmo reconhecendo que as técnicas para se quantificar os benefícios ambientais são um tanto rudimentares, o Banco estimou em US\$ 420 milhões o valor econômico de floresta não destruída num período de 10 anos. Ainda segundo o mesmo Banco, outros benefícios seriam: diminuição da pobreza e melhoria da saúde e bem-estar da população rural; a proteção das terras indígenas; a prevenção do esgotamento e erosão do solo e a preservação dos ecossistemas e biodiversidades naturais.

Como principais beneficiários do Projeto estariam cerca de 5.000 a 6.000 índios, 2.400 famílias de seringueiros e 900 famílias de pescadores e ribeirinhos (componente Conservação, Gerenciamento e Proteção Ambiental). Pelo componente Desenvolvimento Agroflorestal seriam beneficiadas 52.000 famílias de pequenos proprietários de baixa renda residindo em áreas apropriadas para o desenvolvimento sustentado sob o ponto de vista agroecológico (Banco Mundial, 1992b). Assim, o projeto visou beneficiar aproximadamente 61.000 famílias do Estado de Rondônia.

Apesar do Acordo entre o Estado de Rondônia e o Banco Mundial prever a obrigatoriedade de contratação de comitê externo, só em 1996 foi realizada a primeira avaliação, chamada de avaliação de meio termo. Antes, porém, em 1995 a pesquisadora Constança Moreira realizou pesquisa sobre o projeto, consultando um conjunto variado de atores representativos da elite rondoniense (governo, políticos, técnicos, representante de ONGs, empresários, etc.). O trabalho visou colher as percepções e avaliações sobre as perspectivas do desenvolvimento sustentável na região. Na opinião dos entrevistados (Moreira, 1995), o Planaflo aparece como um projeto de desenvolvimento sustentável e como um modelo possível para o

desenvolvimento de Rondônia, com conotação notadamente preservacionistas, orientando a preservação ecológica. Esta orientação foi alvo de muitas críticas, uma vez que para os entrevistados o Planaflo não podia constituir-se num projeto de desenvolvimento, porque pouco enfatizava o aspecto produtivo da região, dando maior ênfase ao “policiamento” ambiental. Ainda segundo Moreira (1995), os entrevistados assinalaram às insuficiências do projeto no apoio ao setor agrícola da pequena produção, seja pela falta de recursos, seja pela falta de atenção, seja pelas falhas na concepção agrícola do mesmo.

Portanto, dois anos após o início efetivo de desenvolvimento do projeto, existia um claro contraste entre a posição das elites (responsáveis pelas decisões políticas) e os objetivos originais do Planaflo. Talvez este contraste e a defasagem entre os objetivos e a realidade de execução possam ser explicados pela mudança significativa dos atores sociais originais, devido ao tempo decorrido entre elaboração-negociação-execução, e as alterações das condições do Estado. Soma-se a estes aspectos, o fato de não ter sido efetivado o projeto de divulgação e mídia, o que resultou numa incompreensão por parte da população local (Planaflo, 1996).

A avaliação de meio termo, mesmo reconhecendo a inexistência prévia de indicadores de desempenho, tornando a avaliação subjetiva, constata problemas no alcance do objetivo geral (Planaflo, 1996, p. 32):

“o desenvolvimento sustentável no estado é suficientemente vago para que, mesmo com alto grau de frustração na implantação das metas, seja difícil afirmar que as ações até aqui desenvolvidas não estejam orientadas para tal rumo. O desenvolvimento sustentável é compreendido em Rondônia de forma difusa e antagônica. Para alguns, é compreendido como garantia de acesso às gerações futuras dos bens/benefícios do ambiente original; para outros, como entrave ao desenvolvimento do estado, ao limitar a exploração dos recursos ambientais. Há que se observar que o termo desenvolvimento sustentável ainda não alcançou uma definição possível de atingir os diversos interesses envolvidos com o tema. Portanto, não há consenso quanto ao seu entendimento”.

Como já destacado, a primeira aproximação do Zoneamento de Rondônia foi realizada na segunda metade dos anos 80 e sua institucionalização exigida como condição para aprovação do Planaflo pelo Banco Mundial. A realização dessa aproximação foi marcada por alguns problemas, entre eles: limitações conceituais e metodológicas em função do caráter pioneiro do trabalho; dependência em relação a dados secundários; falta de negociação sobre zoneamento com grupos da sociedade

local; pressões políticas locais para maximizar as áreas destinadas à agropecuária e pressões de técnicos do Banco Mundial para que se ampliassem áreas de conservação e manejo florestal (Millikan, 1998). Como consequência, ocorreram erros como as inclusões indevidas de áreas ocupadas por seringueiros em zonas agropecuárias e de áreas ocupadas por pequenos agricultores em zonas de proteção ambiental (Millikan, 1998).

O Zoneamento, através da primeira aproximação, ao propor uma abordagem mais restrita à preservação dos recursos florestais, ignorou as demandas socioeconômicas. Com isso, foi perdendo a característica de um instrumento flexível e subsidiador da tomada de decisão e da gestão ambiental. Com a crescente distância entre o Zoneamento e a realidade, o Planaflo reconheceu ser prioritária a realização de uma Segunda Aproximação (Bartholo Jr; Bursztyn, 1999).

Em 1994 foi assinado um termo de referência, como parte do Planaflo, entre o Estado e o Banco Mundial, visando a realização da Segunda Aproximação do Zoneamento SocioEconômico-Ecológico de Rondônia. Foi concebida para ser um instrumento básico de um novo modelo de desenvolvimento, compatibilizando preservação e conservação do ambiente com crescimento econômico, subsidiando estratégias e ações para elaboração e execução de planos regionais em busca do desenvolvimento sustentável (Brasil, 1994). Os trabalhos foram iniciados em 1996 e concluídos em 1999 – pelos menos em termos formais – com a aprovação pela Assembléia Legislativa da Lei Complementar Nº 233/2000 de 06/06/2000.

Como resultado, foram definidas três grandes zonas para o Estado, com suas respectivas subzonas. A primeira zona dividida em quatro subzonas, a segunda em duas e a terceira em três subzonas.

ZONA 1 – Áreas de usos agropecuários, agroflorestais e florestais: desenvolvimento das atividades primárias em áreas já desmatadas ou antropizadas; práticas adequadas e manejo no uso dos recursos naturais, como solo, manejo sustentado dos recursos florestais com reflorestamento e recuperação de áreas degradadas e políticas compensatórias.

ZONA 2 – Áreas de usos especiais: conservação dos recursos naturais e áreas passíveis de uso sob manejo sustentável.

ZONA 3 – áreas institucionais, constituídas pelas áreas protegidas de uso restrito e controlado, previstas em lei e instituídas pela União, Estado e municípios.

Na figura A.1. é possível visualizar as três grandes zonas e subzonas.

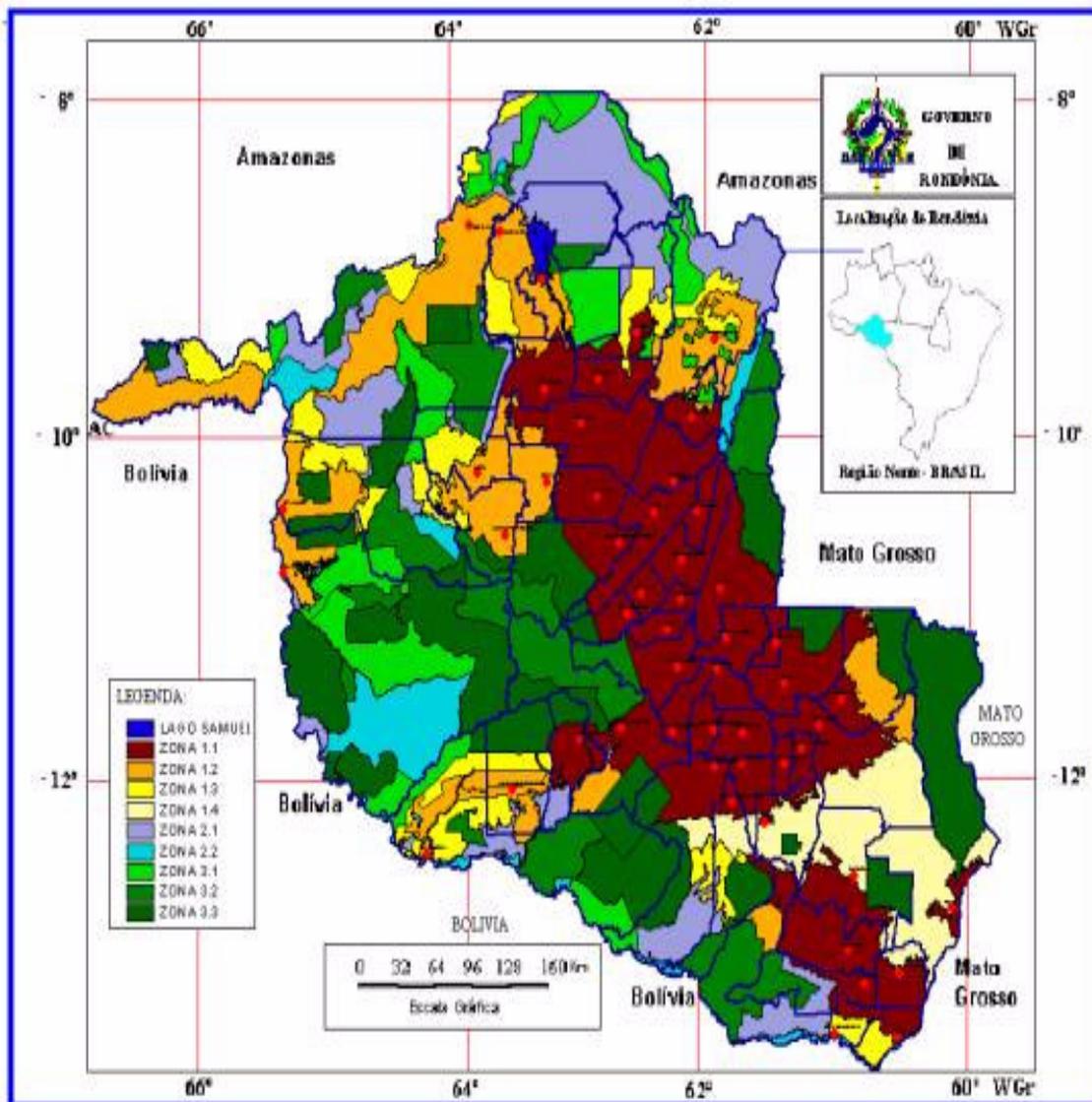


Figura A.1. Divisão do Estado de Rondônia em Zonas e Subzonas.

Fonte: Governo do Estado de Rondônia, 2000.

Batista (2001, p.144) ao discutir a relação entre políticas públicas e desenvolvimento sustentável em Rondônia, avalia que o Planafloco:

(...) está cumprindo apenas parcialmente seus objetivos no sentido da consolidação do desenvolvimento sustentável em Rondônia, pois não houve avanços em questões importantes como conter o desmatamento, a exploração madeireira irregular, as queimadas; a fiscalização ambiental é praticamente

inexistente no Estado; as instituições executoras do projeto ainda não estão preparadas para continuarem as ações com seu encerramento; não ocorreu uma mudança substancial na qualidade de vida da população do Estado em função dos investimentos do Planafloro. Porém, ressalte-se que existem muitos aspectos positivos decorrentes dos investimentos do Planafloro, tais como; a instituição do zoneamento, a criação e demarcação das unidades de conservação, obras de infra-estrutura, o Programa de Apoio a Iniciativa Comunitária – PAIC, a participação da sociedade civil na administração do programa, dentre outros aspectos”.

Assim, embora se reconheçam ganhos com a execução do Planafloro, ele não tem sido efetivo no cumprimento dos objetivos básicos.

Aspectos Socioeconômicos

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). O IDH obtido pela média dos indicadores de longevidade (expectativa de vida), conhecimento (taxa de alfabetização de adultos, anos de estudos e matrículas nos três níveis de ensino) e renda (PIB Per Capita). De acordo com o relatório para o ano de 1996, Rondônia possuía um IDH de 0,82, considerado de alto desenvolvimento humano, ocupando a 10ª posição no rank dos estados brasileiros. Para o mesmo ano, o IDH calculado para o Brasil foi de 0,83.

Produto Interno Bruto (PIB). O PIB teve um crescimento superior à média brasileira e da Região Norte na maior parte dos anos da década de 1990. Ainda assim, o PIB Per Capita do Estado é aproximadamente 1/3 menor que o equivalente para o Brasil. O setor terciário é o que mais contribui para a formação do PIB (aproximadamente 61%), seguido do setor secundário (aproximadamente 25%) e primário (14%) (IBGE, 2002b).

Estrutura Fundiária. Existem atualmente mais de 110.000 propriedades rurais no Estado de Rondônia. Parte significativa delas originárias de 104 projetos fundiários implantados entre os anos de 1970 e 2000, correspondendo a 4.926.675 ha de terras, que assentou 64.268 famílias em lotes de 13 a 250 ha (Rondônia, 2000). Apesar dessa interferência do poder público na distribuição de terras, os Censos Agropecuários de 1950 a 1995/96 indica uma tendência à reconcentração da posse da terra no Estado, chegando a 1995/96 com Índice Gini (0,766) superior ao calculado para o ano de 1970 de 0,68 (Hoffman, 1998 apud Batista 2001).

Uso da Terra. De acordo com os dados de 1996, aproximadamente 78 % da área do território era ocupada por vegetação nativa; cidades e áreas construídas de 0,14%; e, áreas produtivas (demais áreas) ocupando aproximadamente 21,85 % do território. Da área total desmatada, mais de 80 % era ocupada pelas atividades de agropecuária. Ressalte-se a ocorrência de alterações nesses dados nos últimos, vez que os levantamentos mostram que a área desmatada já atingiu aproximadamente 25% da área total.

Agricultura. Na sua maior parte uma atividade familiar (aproximadamente 84 % envolvendo mais de 220 mil pessoas), ocupa uma área relativamente pequena (559.425 ha), de acordo, respectivamente, com Censo agropecuário de 1995/1996 e levantamento sobre Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2002d; IBGE, 2002e). Os principais cultivos são: arroz, feijão, milho, café, mandioca, cacau, algodão e soja.

Pecuária. Ocupando a maior parte da área desmatada do território, tem a pecuária bovina, predominantemente de corte, como principal segmento. De acordo com a Pesquisa Pecuária Municipal de 1999 (IBGE, 2002f), Rondônia possuía mais de 5 milhões de cabeças de gado (dados sobre a vacinação de 2001 indicaram a existência de mais de 6,5 milhões de cabeça – Batista, 2001), aproximadamente 460 mil suínos e 2,3 milhões de galinhas.

Extrativismo. Embora tenha ocorrido uma redução na produção durante a década de 1990, ainda predomina a extração madeireira no extrativismo vegetal, atingindo 750.464 metros cúbicos de madeira e tora e 510.601 metros cúbicos em lenha no ano de 1999. Suspeita-se que esses dados são subestimados, considerando que as espécies de maior valor econômico existem hoje quase exclusivamente nas áreas protegidas; obviamente, dados de extração ilegal não aparecem nas estatísticas. Quanto à produção mineral, os dados oficiais indicam produção muito reduzida; destacam o pó calcário com aproximadamente 15 mil toneladas, estanho com 7,9 toneladas e água mineral com 18 milhões de litros no ano de 1996 (Batista, 2001).

Indústria. De acordo com a FIERO (1997), os principais segmentos industriais, por mão de obra ocupada, são: madeireiro (34,50%), alimentício (18,07%), moveleiro (8,92%), construção civil (6,26%) e produtos metálicos (5,03%). O número total de empregados em todos os segmentos era de 34.709 em 1997.

Aspectos Ambientais

Unidades de Conservação. Uma questão essencial para o Estado de Rondônia, uma vez que ocupam área significativa do seu território, são as Unidades de Conservação. Junto com a institucionalização do Zoneamento (primeira aproximação), a criação de várias unidades foi pré-requisito para aprovação do empréstimo por parte do Banco Mundial. Outras foram criadas no âmbito do Planaflo. Essas Unidades – atualmente existem 52 de diversas categorias ocupando 14,59% do território - somadas às áreas indígenas – não são unidade de conservação, mas são áreas protegidas – representam aproximadamente 35% do território. Essas áreas, segundo Batista (2001), embora criadas, muitas apresentam problemas de degradação ambiental devido a atividades invasoras diversas.

Desmatamento e Queimadas. O desmatamento (e queimadas) é apontado como um dos principais problemas da Região e do Estado. Nas últimas duas décadas, a área desmatada passou de aproximadamente 2% para 25% relativamente à área do Estado, com um incremento anual de mais de 1%. A maior parte da área desmatada é ocupada, nas propriedades maiores, para o desenvolvimento da pecuária de corte e, nas pequenas, com lavoura de café, lavouras anuais e pecuária leiteira. A opção pela pecuária talvez possa ser política de crédito atrativa para o setor nas últimas décadas (Batista, 2001). A questão do desmatamento centralizado o debate ambiental em Rondônia, até porque a legislação federal atual (medidas provisórias) permite desmatamento de até 20% (até 50% pelo Código Florestal e 80% para a zona 1.1 de acordo com o zoneamento estadual). Pela legislação mais rígida, o Estado, a maioria dos municípios e muitas propriedades já desmataram além do limite.

A maiores Pressões (Influências) Internas e Externas

A partir de 1980 ocorre um processo contínuo de urbanização da população, passando de 46,5% em 1980 para 64,1% em 2000; paralelamente acontece intensa migração interna, acarretando taxas de crescimento elevadíssimas (até 28%) em alguns municípios e taxa negativa em outros, no período entre 1996 e 2000 (IBGE, 2001). Esses fenômenos parecem causar algumas conseqüências que merecem especial atenção: o crescimento acelerado da população urbana num Estado onde praticamente inexistem pólos industriais, com baixíssimo grau de saneamento básico e estrutura de saúde ainda frágil, tende a causar um aumento no número de pessoas sem ocupação – diminuindo a renda de parcela da população e aumentando as desigualdades, dificultar a melhoria ou piorar as condições gerais de vida da população. A migração interna, por seu lado, ocorre com a expansão da fronteira

com abertura de novas áreas, desmatando; tem-se, portanto, um processo perverso: diminui a população rural e expande-se da fronteira para produção; isto ocorre juntamente (difícil saber se como causa ou consequência) com o aumento da concentração de terra e expansão da pecuária.

Em termos econômicos, as atividades que mais contribuíram para o crescimento do Estado – O PIB cresceu acima da média brasileira nos últimos anos – são a extração florestal (madeira) e pecuária, justamente duas consideradas como causadoras de grande pressão sobre o ambiente.

A primeira, embora alimentadora da indústria madeira que é importante na geração de emprego – tem se tornado insustentável, ambiental e economicamente: o processo de extração, desordenado e com grande desperdício, tem como consequência tanto a destruição desnecessária da floresta quanto a escassez de matéria de maior valor econômico. Com a escassez, cresce a exploração ilegal em Unidades de Conservação e Terras Indígenas.

A segunda, a pecuária, especialmente a de corte, ocupa pouco mão de obra e exige grandes áreas, vez que é explorada de forma extensiva, o que pressiona significativamente as áreas de florestas. Em termos econômicos, embora lucrativa devido sua extensão, o rendimento médio da pecuária por hectare de pasto é considerado baixo (R\$ 138,00 em 1999, mas em alguns municípios chegando a R\$ 20,00, conforme Batista, 2001).

A agricultura, com predominância da produção familiar, é a atividade que ocupa menos espaço, mais mão de obra, melhor desempenho econômico por hectare do que a pecuária, exercendo como consequência menor pressão sobre a floresta. Apesar disso, tem sofrido redução nos últimos anos, cedendo espaço à pecuária.

Em síntese, o crescimento econômico do Estado tem origem, principalmente, em atividades que geram grandes pressões sobre a floresta – extração de madeira e desmatamento para pastagem – e tendem a agravar a concentração de terra e renda.

Quanto as Unidades de Conservação e Terras Indígenas – talvez o grande ganho advindo com os Planos de Desenvolvimento das últimas duas décadas – a maior pressão vem das invasões (garimpeiros, agricultores e madeiros). Embora criadas e/ou demarcadas continuam vulneráveis. A fiscalização ainda é insuficiente.

Em termos de pressão externa, a mais importante e intensa é aquela referente à contenção do desmatamento na região. É um movimento integrado por importantes

setores da sociedade internacional, nacional e local, com conseqüências concretas. Tanto é assim que as reivindicações foram encapadas pelo Governo brasileiro nas recentes medidas legais, entre elas a proibição de desmatar mais de 20% por propriedade na Região Amazônica. Essas pressões, e medidas, têm gerado tensões entre proprietários e políticos e dirigentes locais e entres estes e Executivo Federal, até porque muitos municípios e propriedades já ultrapassaram os limites legais.

***Apêndice B: Aspectos Potenciais para Avaliação da
Sustentabilidade***

Subsistema	Dimensões	Aspectos Potenciais	Fontes (Principais)
Humano	Valores/Atitudes e Organização/Poder	<ul style="list-style-type: none"> - Noção (idéia ou visão) de progresso; - Valores alternativos: apego à terra, à tradição, etc; - Instâncias permanentes onde participam setores com distintos interesses; - Participação da sociedade nas decisões sobre desenvolvimento; - Populações tradicionais; - Terras Indígenas; - Família; - Legislação; - Governo; - Grupos éticos; - Direitos e liberdade; - Corrupção; - Crime; 	<p>Banco Mundial, 1992;</p> <p>Bossel, 1999;</p> <p>Eurostat, 1997;</p> <p>Hardi et al, 1997;</p> <p>IBGE (2001);</p> <p>IISD, 1999;</p> <p>Imbach et. Al, 1997;</p>
	População (Gene) e Saúde	<ul style="list-style-type: none"> - População; - população rural; - Habitação; - Saúde; - Segurança; - Água potável; - Qualidade da água; - Gênero; - Fertilidade; - Infância; - Pobreza; - Alimentação; - Saneamento; - Acidentes; - Desenvolvimento humano; 	<p>IUCN, 1999;</p> <p>IWGSDI, 1998;</p> <p>Meadows, 1998;</p> <p>NRTEE (Hodge et al, 1995);</p> <p>OECD, 2000;</p> <p>Planaflo, 2000;</p> <p>Prescott-Allen, 1997, 1999, 2001;</p>
	Conhecimento e Cultura	<ul style="list-style-type: none"> - Estágio do Conhecimento; - Infra-estrutura de comunicação; - Arte e cultura; - Acesso a Informação; - Investimentos em pesquisa e desenvolvimento; - Nível de conhecimento dos problemas ambientais; - Limitações para mudança; - Educação; 	<p>UN CDS, 1996;</p> <p>UN DPCSD, 1996;</p> <p>UN DP, 2000;</p> <p>World Bank, 1996;</p>
	Riqueza e renda	<ul style="list-style-type: none"> - Emprego; - Equidade; - Renda Per Capta; - Crescimento econômico; - Investimentos Sociais; - Produtividade; - Produção de Alimentos; 	

Subsistema	Dimensões	Aspectos Potenciais	Fontes (Principais)
Ecossistema	Manutenção da Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ecossistemas naturais e transformados;</i> - <i>Proteção de amostras representativas de ecossistemas naturais;</i> - <i>Recursos pesqueiros;</i> - <i>áreas protegidas;</i> 	<p><i>Banco Mundial, 1992;</i></p> <p><i>Bossel, 1999;</i></p> <p><i>Eurostat, 1997;</i></p>
	Solo, Floresta e Água	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Erosão do solo;</i> - <i>Esgotamento do solo;</i> - <i>Desmatamento;</i> - <i>Queimadas;</i> - <i>Ar;-</i> - <i>Mata ciliar;</i> - <i>Desertificação;</i> - <i>fertilizantes e pesticidas agrícolas;</i> 	<p><i>Hardi et al, 1997;</i></p> <p><i>IBGE (2001);</i></p> <p><i>IISD, 1999;</i></p> <p><i>Imbach et. Al, 1997;</i></p> <p><i>IUCN, 1999;</i></p> <p><i>IWGSDI, 1998;</i></p> <p><i>Meadows, 1998;</i></p>
	Espécies e População	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Diversidade nas espécies;</i> - <i>Diversidade da população;</i> - <i>Espécies exóticas (alienígenas);</i> - <i>Risco de extinção;</i> 	<p><i>NRTEE (Hodge et al, 1995);</i></p> <p><i>OECD, 2000;</i></p> <p><i>Planaflo, 2000;</i></p>
	Uso dos Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Recursos renováveis;</i> - <i>Recursos não-renováveis;</i> - <i>Reciclagem;</i> - <i>Materiais;</i> - <i>Energia;</i> - <i>Terra;</i> - <i>Água;</i> - <i>Geração de desperdícios;</i> 	<p><i>Prescott-Allen, 1997, 1999, 2001;</i></p> <p><i>UN CDS, 1996;</i></p> <p><i>UN DPCSD, 1996;</i></p> <p><i>UN DP, 2000;</i></p> <p><i>World Bank, 1996;</i></p>

Apêndice C: Questionário de Coleta de Dados

Avaliação da Sustentabilidade do Desenvolvimento

PRIMEIRA PARTE

DADOS DO RESPONDENTE

1. Tipo Organização Onde Trabalha [ou está vinculado(a)]:	<input type="text"/>
2. Idade:	<input type="text"/>
3. Escolaridade:	<input type="text"/>
4. Área de Atuação:	<input type="text"/>

Apagar_

Continua

SEGUNDA PARTE**RELEVÂNCIA DOS ASPECTOS PARA AVALIAR SUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO DE RONDÔNIA**

Este questionário visa identificar os aspectos e o grau de relevância de cada um para avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento do Estado de Rondônia. São apresentados aspectos potenciais agrupados por dimensões. O respondente deve indicar, na terceira coluna, o grau de relevância (NA VISÃO DO RESPONDENTE) de cada aspecto para avaliação da dimensão a que pertence. Se considerar que existem outros aspectos relevantes, fazer inclusão no espaço reservado; a relação que consta do questionário não pretende ser exaustiva; identificar quais aspectos considerar para avaliar sustentabilidade é um dos objetivos da pesquisa.

No contexto deste questionário entende-se por:

Sistema: unidade foco de avaliação; no caso o Estado de Rondônia.

Subsistema: componentes do sistema; pessoas (subsistema humano) e ecossistema.

Dimensões: representam as grandes preocupações que devem ser incluídas na avaliação da sustentabilidade, servindo para agrupamentos de aspectos; contemplam as questões fundamentais para os subsistemas; as quatro primeiras dizem respeito ao subsistema humano e as quatro últimas ao ecossistema.

Aspectos: são preocupações-chaves; características do ecossistema ou da sociedade que devem ser considerados para se ter uma visão adequada de suas condições.

Aspectos Relevantes: aspectos que, na visão do respondente, devem ser considerados (por dimensão) para avaliar a sustentabilidade do desenvolvimento do Estado de Rondônia.

Grau de Relevância: importância relativa do aspecto para avaliar a dimensão a que pertence.

Dimensões	Aspectos Potenciais (Agrupados por Dimensão)	Grau de Relevância. (Na visão do respondente) Utilizar uma Escala de 0 (zero) a 6 (seis), onde: 0 - Sem Relevância 1 - Mínima Relevância 2 - Pouco Relevante 3 - Média Relevância 4 - Muito Relevante 5 - Máxima Relevância 6 - Não Sabe
-----------	---	---

1. Subsistema Humano:		
<p>1.1. Valores/Atitudes e Organização/Poder (aspectos relativos à noção de progresso, apego a terra, respeito aos direitos dos demais, nível de organização de base e instâncias permanentes de negociação onde participam grupos com distintos interesses)</p>	A: Noção (idéia ou visão) de progresso:	<input type="text"/>
	B: Valores alternativos: apego à terra, à tradição, etc:	<input type="text"/>
	C: Instâncias permanentes de negociação onde participam setores com distintos interesses:	<input type="text"/>
	D: Participação da sociedade nas decisões sobre desenvolvimento:	<input type="text"/>
	E: Populações tradicionais:	<input type="text"/>
	F: Populações Indígenas:	<input type="text"/>
	G: Família:	<input type="text"/>
	H: Legislação:	<input type="text"/>
	I: Governo:	<input type="text"/>
	J: Grupos Étnicos:	<input type="text"/>
	K: Direitos e liberdade:	<input type="text"/>
	L: Corrupção:	<input type="text"/>
	M: Crime:	<input type="text"/>
	N. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
O. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>	
P. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>	

<p>1.2.</p> <p>População e Saúde:</p> <p>(crescimento populacional, saúde física e mental, habitação, segurança, pobreza, mortalidade, etc.)</p>	A. População:	<input type="text"/>
	B. População rural:	<input type="text"/>
	C. Habitação:	<input type="text"/>
	D. Saúde da população:	<input type="text"/>
	E. Segurança pública:	<input type="text"/>
	F. Água potável:	<input type="text"/>
	G. Qualidade da água:	<input type="text"/>
	H. Gênero:	<input type="text"/>
	I. Fertilidade:	<input type="text"/>
	J. Infância:	<input type="text"/>
	K. Pobreza:	<input type="text"/>
	L. Alimentação:	<input type="text"/>
	M. Saneamento:	<input type="text"/>
	N. Acidentes:	<input type="text"/>
	O. Desenvolvimento humano:	<input type="text"/>
	P. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
Q. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>	
R. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>	

<p>1.3. Conhecimento e Cultura: (Estado do conhecimento sobre grupos humanos e ecossistema; Infra-estrutura de comunicação; acesso à informação; educação; limitações à mudança; arte e cultura; etc.)</p>	A. Nível de conhecimento (consciência) dos problemas ambientais:	<input type="text"/>
	B. Estágio do conhecimento:	<input type="text"/>
	C. Limitações para mudança:	<input type="text"/>
	D. Educação:	<input type="text"/>
	E. Infra-estrutura de comunicação:	<input type="text"/>
	F. Acesso à informação:	<input type="text"/>
	G. Arte, cultura e recreação:	<input type="text"/>
	H. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento:	<input type="text"/>
	I. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
	J. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
<p>1.4. Riqueza e Renda: (Aspectos relacionados a bens materiais; infra-estrutura; renda etc.)</p>	A. Emprego:	<input type="text"/>
	B. Equidade:	<input type="text"/>
	C. Renda Per Capita:	<input type="text"/>
	D. Crescimento econômico:	<input type="text"/>
	E. Investimentos sociais:	<input type="text"/>
	F. Produtividade do trabalho:	<input type="text"/>
	G. Produção de alimentos:	<input type="text"/>
	H. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
	I. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
	J. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>

Continuação da Segunda Parte		
2. Subsistema Ecossistema:		
<p>2.1 Naturalidade e Conservação da Biodiversidade (Caracterizada pelas informações sobre a relação entre ecossistemas naturais e modificados)</p>	A. Ecossistemas naturais e transformados:	<input type="text"/>
	B. Áreas protegidas:	<input type="text"/>
	C. Recursos pesqueiros:	<input type="text"/>
	D. Proteção de amostras representativas de ecossistemas naturais:	<input type="text"/>
	E. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
	F. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
	G. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
<p>2.2. Degradação: (Engloba aspectos como erosão do solo, queimadas, destruição de mata ciliar, desertificação, etc.)</p>	A. Erosão do solo:	<input type="text"/>
	B. Esgotamento do solo:	<input type="text"/>
	C. Desmatamento:	<input type="text"/>
	D. Queimadas:	<input type="text"/>
	E. Ar:	<input type="text"/>
	F. Mata ciliar:	<input type="text"/>
	G. Desertificação:	<input type="text"/>
	H. Fertilizantes e pesticidas agrícolas:	<input type="text"/>
	I. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
	J. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
K. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>	

<p>2.3. Espécies e População: (Aspectos relativos à diversidade, risco de extinção, etc.)</p>	A. Diversidade nas espécies:	<input type="text"/>
	B. Diversidade da população:	<input type="text"/>
	C. Espécies exóticas (alienígenas):	<input type="text"/>
	D. Risco de extinção:	<input type="text"/>
	E. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
	F. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
	G. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
<p>2.4. Uso dos Recursos: (Questões relacionadas ao uso dos recursos renováveis e não-renováveis e geração de desperdícios)</p>	A. Recursos renováveis:	<input type="text"/>
	B. Recursos não-renováveis:	<input type="text"/>
	C. Reciclagem:	<input type="text"/>
	D. Materiais:	<input type="text"/>
	E. Energia:	<input type="text"/>
	F. Terra:	<input type="text"/>
	G. Água:	<input type="text"/>
	H. Geração de desperdício:	<input type="text"/>
	I. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
	J. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>
K. Outro Aspecto: <input type="text"/>	<input type="text"/>	
<p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Limpar"/> <input type="button" value="Continua"/> </p>		

TERCEIRA PARTE RELEVÂNCIA DAS DIMENSÕES PARA AVALIAR A SUSTENTABILIDADE DOS SUBSISTEMAS		
<p>Grau de Relevância: importância relativa da dimensão para avaliar a sustentabilidade do subsistema a que pertence. Se considerar que existem outras dimensões relevantes, fazer a inclusão no espaço reservado.</p>		
<p>Subsistema e Dimensões</p>	<p>Numerar Dimensões (Não repetir número) de acordo com a importância (Na visão do Respondente) de cada uma para avaliação da sustentabilidade do subsistema a que pertence.</p> <p>Considere uma Escala de 1 (um) a 4 (quatro), onde :</p> <p>1. Menos Importante 4. Mais Importante</p>	<p>Grau de Relevância. (Na visão do respondente) Utilizar uma Escala de 0 (zero) a 6 (seis), onde:</p> <p>0 - Sem Relevância 1 - Mínima Relevância 2 - Pouco Relevante 3 - Média Relevância 4 - Muito Relevante 5 - Máxima Relevância 6 - Não sabe</p>
<p>1. Subsistema Humano:</p>		
A. Valores / Atitudes e Organização e Poder	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B. População e Saúde:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C. Conhecimento e Cultura:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
D. Riqueza e Renda:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
E. Outra Dimensão:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
F. Outra Dimensão:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
G. Outra Dimensão:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<p>2. Subsistema Ecossistema:</p>		
A. Naturalidade e Conservação da Biodiversidade	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B. Degradação:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C. Espécies e População:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
D. Uso dos Recursos:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
E. Outra Dimensão:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
F. Outra Dimensão:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
G. Outra Dimensão:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

QUARTA PARTE

O QUÊ VOCÊ ENTENDE POR SUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO OU DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL? Responda no quadro abaixo.

limpar	Enviar

Apêndice D: Seleção e Ponderação dos Aspectos Relevantes

Pela metodologia adotada neste trabalho, o que se esperava é que o grupo de interesse escolhesse um número reduzido de aspectos relevantes por dimensão. A não eliminação de aspectos potenciais e a pequena ocorrência de diferenças entre médias ensejaram a realização de testes visando reduzir o número de aspectos a serem considerados na avaliação. A técnica escolhida, dentre aquelas próprias para dados multivariados, foi a análise fatorial.

A escolha da técnica multivariada adequada depende da relação de dependência ou independência existentes entre as variáveis e da escala das mesmas. Os modelos a serem aplicados estão relacionados, regra geral, com a natureza e o número de variáveis, conforme síntese apresentada no quadro D.1.

D.1: Características das Variáveis e Análise Multivariada.

Número de Variáveis	Relação entre as Variáveis	Tipo de Escala	Análise
<i>01 variável critério</i>	<i>Dependência</i>	<i>Métrica</i>	<i>Regressão múltipla</i>
		<i>Não métrica</i>	<i>Discriminante ou Logit</i>
<i>2 ou mais variáveis critérios</i>		<i>Métrica</i>	<i>Manova - Canônica</i>
		<i>Não métrica</i>	<i>Canônica</i>
<i>Todas as variáveis</i>	<i>Independência</i>	<i>Métrica</i>	<i>Componentes Principais; Fatorial; Multidimensional Scaling; Cluster</i>
		<i>Não métrica</i>	<i>Multidimensional Scaling Modelos Loglineares</i>

A análise fatorial é técnica onde variáveis são avaliadas em termos de suas associações ou correlações de modo a se abstrair matematicamente um conjunto menor de variáveis básicas (“fatores”) que estariam subjacentes àquelas inicialmente estudadas. Cada fator é calculado tomando-se um subconjunto de variáveis mais fortemente relacionadas entre si e matematicamente “interpolando” uma nova variável abstrata que pode ser considerada como um “determinante” ou “condicionante” daquele subconjunto mais interligado de variáveis. Os fatores levantados dessa forma podem ser tidos como sendo as grandezas mais fundamentais ao fenômeno estudado: suas dimensões mais básicas ou essenciais. A questão mais sensível da análise é a interpretação dos resultados e significado dos fatores resultantes.

O propósito da análise fatorial, portanto, é interpretar a estrutura de um conjunto de dados multivariados a partir da respectiva matriz de variâncias-covariâncias. Pode-se definir a variância total existente em um conjunto de dados multivariados pela soma das variâncias de cada uma das variáveis.

Apesar da regra geral exigir dados obtidos com escala intervalar, Churchill (1987, p.627 e 629) aborda o fato de que variáveis com escalas ordinais podem ser também analisadas: “... é necessário estar consciente do fato de pode ser perfeitamente

apropriado aplicar um teste paramétrico a dados que não são somente ordinais” e “Se as suposições são satisfeitas ou se a técnica estatística é robusta (trabalha bem de qualquer modo nas violações das suposições), então, a técnica pode ser usada”. Exemplos de aplicações em marketing deste tipo de análise podem ser encontrados em Johnson & Wichern, 1982, Dillon & Goldstein, 1984 *apud* Latif, 1994, Tuli & Hawkins, 1990 *apud* Latif, 1994. Esses exemplos se referem, respectivamente a: estudo de preferência do consumidor sobre atributos de um novo produto, por meio de pontuação, numa escala de diferencial semântico de 7 (sete) pontos; importância de 14 (quatorze) variáveis na compra de automóveis; e, classificação de uma loja de seguros com escala diferencial. Desse modo há suficientes evidências de que a análise fatorial pode ser aplicada aos mais variados tipos de dados.

Neste trabalho, a aplicação da técnica visou identificar possíveis fatores congregando aspectos (variáveis) que representem preocupações semelhantes e que possam ser substituídos por um ou mais aspecto sem, entretanto, desprezar o grau de relevância do respectivo subconjunto. A técnica não é, portanto, neste contexto, o único fator determinante; indica possíveis caminhos a seguir. Às vezes torna-se necessário sacrificar um pouco o rigor quantitativo em função dos objetivos da análise. Assim, a adoção da técnica, neste trabalho, é numa perspectiva mais exploratória.

O fato de um subconjunto de aspectos serem congregados em determinado fator, não significa substituição automática por este. Quando necessário, o subconjunto foi dividido ou foram formados outros subconjuntos de acordo com a análise fatorial e os significados dos aspectos. Claro está que, a despeito da técnica da análise ser quantitativa, a interpretação tem uma carga qualitativa e uma considerável dose inevitável de subjetividade devido à necessidade do exercício do julgamento.

As análises para os aspectos da Dimensão Valores/Atitudes e Organização/Poder constam do corpo do trabalho, capítulo 4. As análises para os demais aspectos são apresentadas a seguir.

A análise para os dados originais para os aspectos da dimensão **População e Saúde** indica uma certa pulverização das preferências dos respondentes. As importâncias relativas variaram de 4,35 a 8,12%.

O teste de médias (*comparações múltiplas de Tukey-Kramer – $\alpha=0,05$*) para verificar a ocorrência de diferenças entre elas, apontou que apenas as médias para os aspectos 08 (gênero) e 09 (fertilidade) podem ser consideradas diferentes da maioria das outras médias. Estes são aqueles aspectos que receberam os menores valores. Chama atenção também o fato de que os referidos aspectos são relacionados às preocupações de gênero.

Foram realizados testes para verificar a adequação do uso da análise fatorial. O teste de esfericidade apontou nível de significância zero e a medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) resultou em 0,708. O diagrama de autovalores demonstra que 4 (quatro) fatores são suficientes para explicar mais de 75% (setenta e cinco por cento) da variabilidade total das variáveis.

Na tabela D.1 encontram-se as cargas fatoriais que indicam o peso de cada um dos cinco fatores em cada variável. Pode-se observar que a maioria das variáveis é explicada, principalmente, por um fator.

Tabela D.1: Matriz de Componentes para Dimensão População e Saúde.

Aspectos	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5
População	,453	,457	,137	-8,272E-02	,227
População Rural	,823	-,329	,119	-,168	-8,488E-02
Habitação	,900	-,148	-,161	-4,481E-02	-8,504E-02
Saúde	,670	,586	-,209	7,419E-02	-1,161E-02
Segurança	,753	-,108	-8,520E-02	,217	1,483E-02
Água	,830	3,453E-02	8,418E-02	-,179	5,001E-02
Qualidade Água	,843	4,571E-04	,164	-,260	,164
Gênero	,586	-,438	5,666E-02	-,167	-4,592E-02
Fertilidade	,578	-,182	-,262	6,178E-02	,235
Infância	,741	1,366E-02	-7,057E-02	,159	-,452
Pobreza	,609	,523	-,324	-2,388E-03	-9,592E-02
Alimentação	,823	-,314	-1,199E-02	-,132	2,799E-02
Saneamento	,607	,358	-4,251E-03	-6,696E-02	4,706E-02
Acidentes	,708	-,208	,163	,638	,175
Desenvolvimento Humano	,283	,278	,871	5,323E-02	-,108

De acordo com a análise fatorial (método mínimos quadrados) e os significados das preocupações representadas pelos aspectos, uma redução possível é:

- 1) Aspecto 01: representa as questões relacionadas ao crescimento e configuração populacional, englobando três aspectos originais (população, população rural e fertilidade) – chamados de População: manutenção do número de membros de acordo com os limites dos recursos;
- 2) Aspecto 02: refere-se às preocupações relativas a habitação, saúde, água e saneamento, explicando cinco aspectos iniciais - **Saúde e Saneamento**: situação saúde das pessoas;
- 3) Aspecto 03: explica dois aspectos referentes à segurança pública (roubo e furtos) e acidentes, que será representado por **Segurança**, vez que homicídios encontra-se inserido em outra dimensão: nível de acidentes;
- 4) Aspecto 04: preocupações sobre **Gênero**: condições de igualdade entre homens e mulheres;
- 5) Aspecto 05: neste estão inseridas as preocupações relativas ao nível de pobreza da população que refletem nas condições da vida infantil – **Pobreza e Infância**: condições materiais para uma vida digna.

Tendo por base os novos aspectos (fatores) decorrentes da análise fatorial e dos significados dos mesmos, calculou-se a importância relativa (grau de relevância) dos mesmos. Os dados constam da figura D.1. O aspecto Desenvolvimento Humano não foi incluído porque será utilizado para comparação com os índices de sustentabilidade para o Estado.

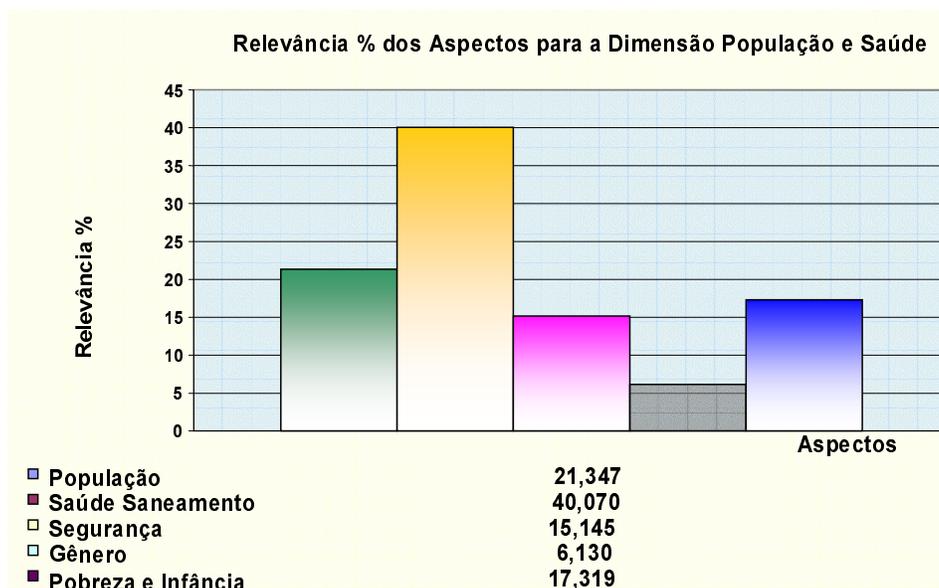


Figura D.1: Relevância dos Aspectos para a Dimensão População e Saúde.

Como esperado, a importância relativa dos aspectos emergentes é proporcional ao número e importâncias dos aspectos explicados por eles.

A análise das médias dos valores e das importâncias relativas atribuídas aos aspectos originais da Dimensão Conhecimento e Cultura, indicam que há uma dispersão da preferência dos respondentes entre as várias preocupações. As *comparações múltiplas de Tukey-Kramer* informam que apenas a média do Aspecto 04 – Educação – difere das médias atribuídas aos outros aspectos, exceto para investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

A análise demonstra que existe correlação significativa entre a maioria de pares de médias para os aspectos, o que sugere a possibilidade de redução do número dos mesmos. O teste de esfericidade apontou nível de significância zero e a medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) apresentou o valor de 0,828, indicando a adequação da aplicação da análise fatorial. Pelo diagrama de autovalores, tabela D.2, e os dados sobre variância, conclui-se que 03 (três) fatores explicam aproximadamente 85% (oitenta e cinco por cento) da variabilidade total das variáveis.

Tabela D.2: Matriz de Componentes para Dimensão Conhecimento e Cultura.

Aspectos	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Estágio Conhecimento	,925	-,150	,147
Infra-estrutura Comunicação	,914	,109	-,120
Arte Cultura	,883	-2,916E-03	,222
Acesso Informação	,865	5,835E-03	-,342
Investimento Pesquisa Desenvolvimento	,798	5,393E-02	-,438
Nível Conhecimento Problemas Ambientais	,763	-4,700E-02	,513
Limitações Mudança	,751	-,400	-4,459E-03
Educação	,372	,887	9,423E-02

A composição dos novos aspectos (fatores) é explicitada a seguir:

- 1) Aspecto 01: congrega as preocupações referentes ao conhecimento dos problemas ambientais, estágio do conhecimento, limitações para mudança e pesquisa e desenvolvimento – **Conhecimento e investimento em Pesquisa**: conhecimento para inovar e enfrentar mudanças e viver de modo sustentável;
- 2) Aspecto 02: explica apenas o aspecto **Educação**; aquisição formal de conhecimentos; e,
- 3) Aspecto 03: representa os aspectos pertinentes à infra-estrutura de comunicação, acesso à informação e cultura – **Informação e Cultura**: possibilidade de desenvolver criatividade, crescimento espiritual e acesso à informação.

Definidos os novos aspectos, procedeu-se a determinação da importância relativa de cada um deles. Os resultados estão representados na figura D.2.

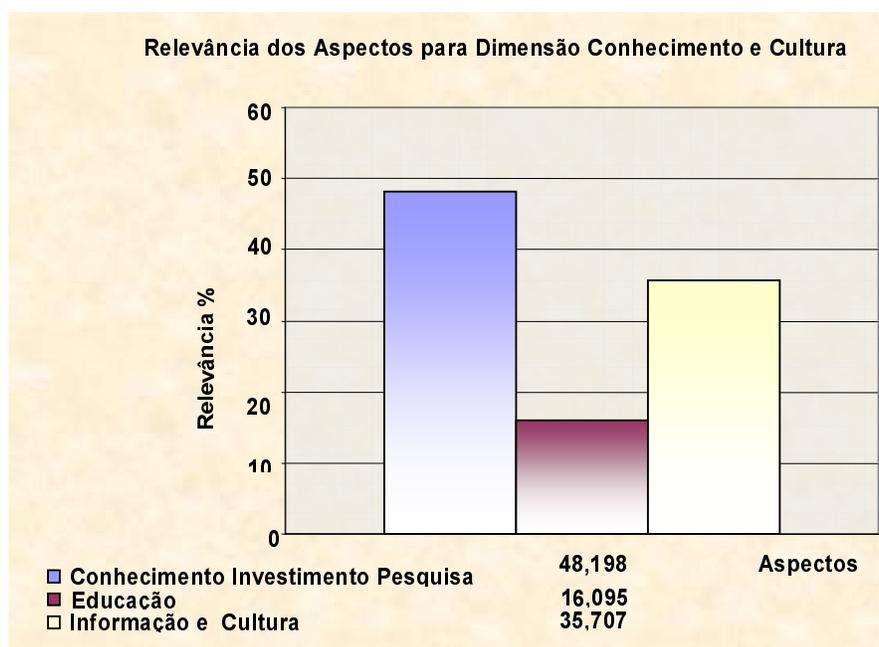


Figura D.2: Relevância dos Aspectos – Dimensão Conhecimento e Cultura.

A análise preliminar dos dados para Dimensão Riqueza e Renda aponta que a importância relativa de cada um dos aspectos varia de 11 a 17%, o que evidencia o fato dos respondentes não atribuírem relevância preponderante a nenhum deles. O teste de médias corrobora tal afirmativa, mostrando que apenas uma delas, para o aspecto produtividade do trabalho, difere da maioria das outras.

Tanto o teste de esfericidade (nível de significância zero) quanto à medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO = 0,620) indicaram a possibilidade de utilização da análise fatorial.

Pela análise fatorial (principais componentes), tabela D.3, constata-se que 04 (quatro) fatores explicam aproximadamente 85% (oitenta e cinco por cento) da variabilidade total.

Tabela D.3: Matriz de Componentes para Dimensão Riqueza e Renda.

Aspectos	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Emprego	,698	-,457	-,139
Equidade	,588	,347	,676
Renda	,709	-,492	-3,930E-02
Crescimento Econômico	,709	-,282	,301
Investimentos Sociais	,545	,612	-,280
Produtividade	,837	9,067E-02	-,269
Produção alimentos	,864	,294	-,124

Os novos aspectos (fatores) são explicitados a seguir.

- 1) Aspecto 01: pode explicar as preocupações com **Emprego e Renda**; nível de empregos e rendimentos para satisfazer as necessidades básicas;
- 2) Aspecto 02: preocupações relativas à economia, produtividade e produção - **Desenvolvimento Econômico**: recursos comunitários para empreender e manter prosperidade;
- 3) Aspecto 03: explica questões referentes à **Equidade**: condições das desigualdades na sociedade;
- 4) Aspecto 04: referente às preocupações com os **Investimentos Sociais**.

Os dados sobre a importância relativa dos aspectos emergentes estão dispostos na figura D.3.

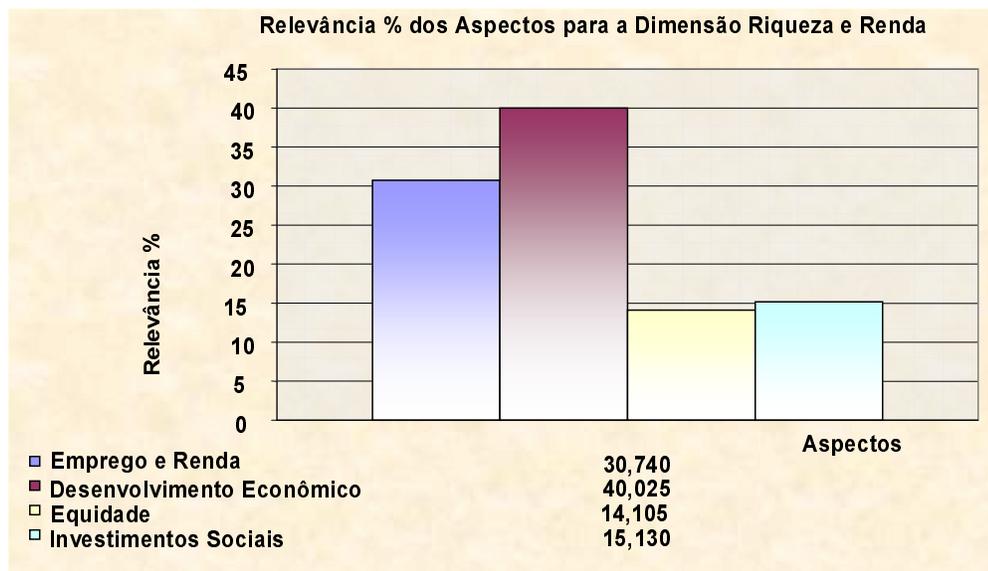


Figura D.3: Relevância dos Aspectos para Dimensão riqueza e Renda.

Quanto aos aspectos da dimensão Manutenção da Biodiversidade, caracterizada pelas grandes preocupações sobre a relação entre ecossistemas naturais e transformados, o teste para as médias indicou que apenas a menor do grupo, para “recursos pesqueiros”, é diferente das médias para os outros aspectos: “ecossistemas naturais e transformados”, “áreas protegidas” e “proteção de amostras representativas de ecossistemas naturais”. Isto indica que os respondentes atribuem aproximadamente a mesma importância relativa aos três outros aspectos.

Tanto o teste de esfericidade quanto a medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO = 0,670) indicaram a possibilidade de utilização da análise fatorial.

Pela análise fatorial (principais componentes), tabela D.4, constata-se que 02 (dois) ou 03 (três) são suficientes para explicar grande parte da variabilidade total.

Tabela D.4: Matriz de Componentes para Dimensão Manutenção da Biodiversidade.

Aspectos	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Ecosistemas naturais	,699	,595	,213
Áreas Protegidas	,753	-,295	,520
Recursos Pesqueiros	,776	,254	-,456
Proteção de Amostras	,717	-,545	-,261

Considerando os resultados da análise fatorial e o significado dos aspectos, optou-se em extrair os seguintes fatores:

- 1) Aspecto 01: englobando as ações relativas à proteção de áreas e, por consequência, espécies representativas, preservando ecossistemas naturais: **Áreas protegidas**;
- 2) Aspecto 02: **Recursos Pesqueiros**.

Os valores para as importâncias relativas (relevâncias) constam da figura D.4.

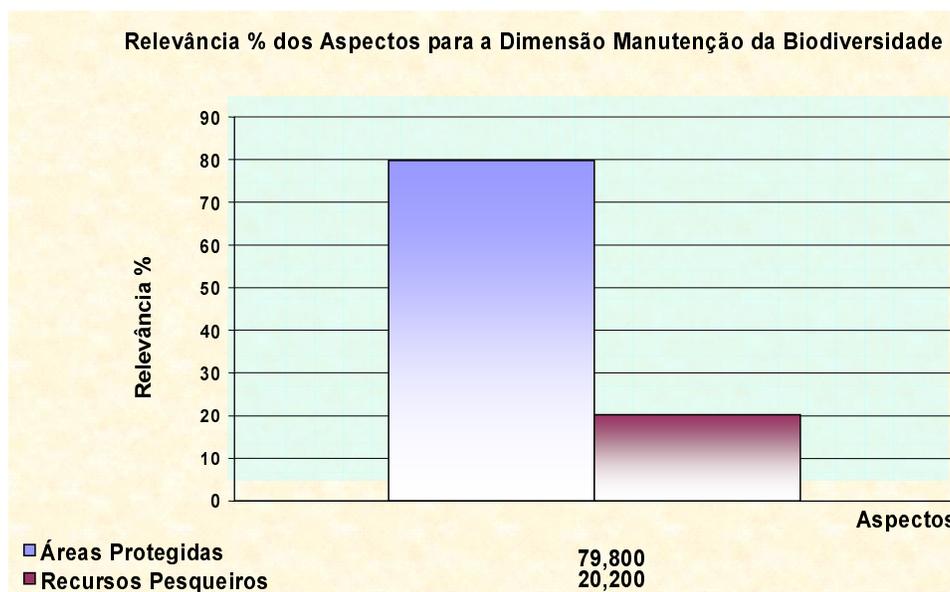


Figura D: Relevância dos Aspectos para Dimensão Manutenção da Biodiversidade.

O teste para as médias dos valores atribuídos aos aspectos da Dimensão Degradação indica que, exceto para o aspecto *Queimadas* cuja média difere da maioria das médias dos outros aspectos, as médias não podem ser consideradas diferentes. Em consonância com esses resultados, constata-se que há uma tendência de se considerar a maioria dos aspectos como de importância aproximada, com relevância variando de 11 a 14%.

Pelo teste de esfericidade e a medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO = 0,838) constatou-se que a análise fatorial (principais componentes) poderia ser utilizada, dado que cada correlação pode ser explicada pelas demais variáveis.

Dados preliminares, tabela D.5, informam que apenas 02 (dois) fatores explicam mais de 80% (oitenta por cento) da variabilidade total.

Tabela D.5: Matriz de Componentes para Dimensão Solo, Floresta e Água.

Aspectos	Fator 1	Fator 2
Erosão Solo	,959	-,137
Esgotamento Solo	,973	-6,205E-02
Desmatamento	,596	,583
Queimadas	,378	,835
Ar	,894	-2,503E-02
Mata Ciliar	,871	-,344
Desertificação	,902	-5,847E-02
Fertilizantes Pesticidas Agrícolas	,877	-,111

A seguir, apresenta-se a redução que emerge da análise fatorial e dos significados dos aspectos.

1) Aspecto 01: pode explicar as questões relativas à erosão, esgotamento do solo e destruição da mata ciliar – **Solo**: condições da degradação do solo pela modificação e cultivo da terra;

2) Aspecto 02: engloba preocupações sobre desmatamento e queimadas, que possuem forte relação com a qualidade do ar e mata ciliar - **Desmatamento e Queimadas**: nível de evolução do desmatamento e índices de queimadas que afetam o ecossistema, incluindo o ar; e,

3) Aspecto 03: **Contaminação**: nível de contaminação do ambiente devido principalmente a introdução de metais pesados, fertilizantes e pesticidas agrícolas.

A importância relativa (grau de relevância) de cada aspecto que emergiu da análise fatorial foi calculada e encontra-se na figura D.5.

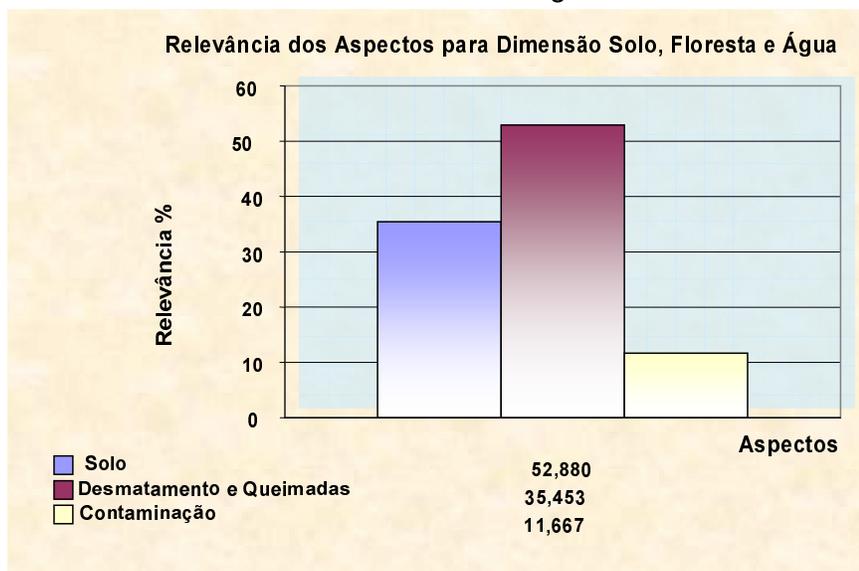


Figura D.5: Relevância dos Aspectos para Dimensão Solo, Floresta e Água.

À dimensão Espécies e População composta por aspectos inerentes às questões da biodiversidade e riscos de extinção, parece não ser aconselhável aplicar a análise fatorial, vez que além do número de aspectos ser considerado adequado para avaliação, os mesmos representam preocupações que, em princípio, não se aconselha a agregar em um número menor de fatores.

O teste para as médias indica que apenas a média para “espécies exóticas” apresenta-se diferente das médias dos outros dois aspectos: “diversidade vegetal”, e “diversidade animal”. Os valores das importâncias relativas (relevâncias) constam da figura D.6.

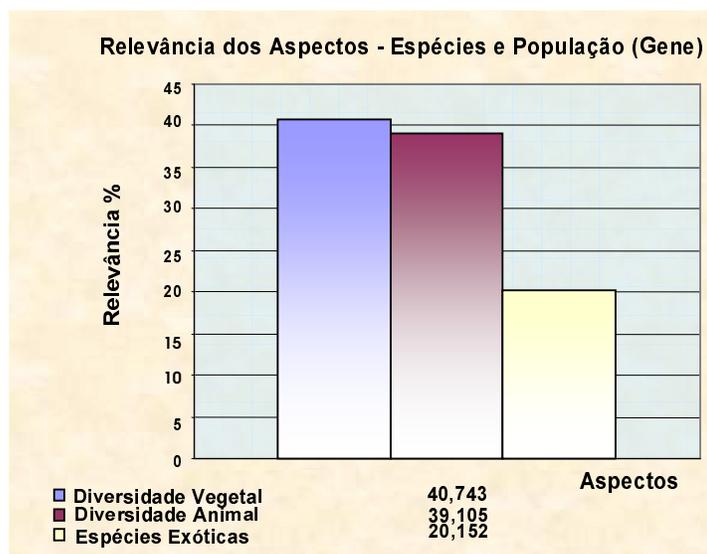


Figura D.6: Relevância dos Aspectos para Dimensão Espécie e População (Gene).

Os aspectos possuem os seguintes significados:

- Diversidade Vegetal:** nível de manutenção da diversidade das espécies nativas;
- Diversidade Animal:** nível manutenção das espécies silvestres;
- Espécies Exóticas:** questões inerentes às espécies alienígenas que ameaçam a biodiversidade.

De acordo com o teste para as médias dos valores atribuídos aos aspectos da Dimensão Uso dos recursos, apenas a média para “uso de materiais” difere das medias dos aspectos uso dos “recursos renováveis”, “recursos não-renováveis” e “uso da água”. Os outros pares de médias não podem ser considerados como diferentes, o que sugere uma tendência em se considerar os aspectos originais como sendo de importâncias próximas, variando de 10 a 14%.

O teste de esfericidade e a medida de Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO = 0,916$) autorizam a adoção da análise fatorial (principais componentes) para redução do número de aspectos; cada correlação pode ser explicada pelas demais variáveis.

Pela matriz de variância total, observa-se que 03 (três) fatores são suficientes para explicar aproximadamente 85% (oitenta e cinco por cento) da variabilidade total. A matriz de componentes encontra-se disposta na tabela D.6.

Tabela D.6.: Matriz de Componentes para Dimensão Uso dos Recursos.

Aspectos	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Recursos Renováveis	,848	5,093E-02	,153
Recursos Não-Renováveis	,471	,863	-6,145E-02
Reciclagem	,932	-,156	1,777E-02
Materiais	,775	6,575E-02	,546
Energia	,839	-,230	-1,816E-03
Terra	,931	2,884E-02	-,156
Água	,869	-,239	-,102
Geração Desperdício	,822	2,208E-02	-,369

Os fatores extraídos são os seguintes:

- 1) Aspecto 01: aspectos cujas preocupações estão voltadas o uso dos recursos renováveis em geral (terra, água, etc) – **Recursos Renováveis**: extração e produção de recursos renováveis de acordo com a capacidade de recomposição do ecossistema;
- 2) Aspecto 02: explica o aspecto uso de **Recursos Não-Renováveis**: extração e produção de recursos não-renováveis de acordo com a capacidade de substituição; e,
- 3) Aspecto 03: preocupações sobre uso de materiais, energia, reciclagem e desperdícios – **Materiais e Energia**: taxa consumo de materiais e energia.

A importância relativa (grau de relevância) de cada aspecto que emergiu da análise fatorial foi calculada e encontra-se na figura D.7.

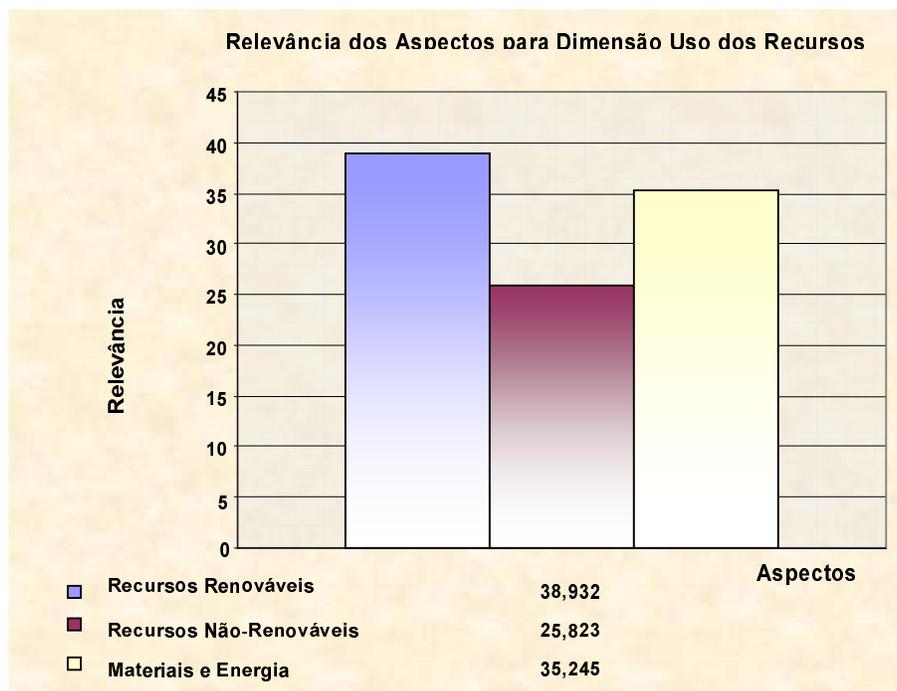


Figura D.7: Relevância dos Aspectos – Dimensão Uso dos Recursos.

***Apêndice E: Indicadores: Escolhas, Critérios de Desempenho,
Mensuração e Escores***

Tabela E.1: Características dos Indicadores para o Aspecto Valores e Atitudes

Aspecto	Valores e Atitudes
Indicador (es)	1) Índice de extinção de Línguas Indígenas 2) Índice de participação das populações indígenas e populações tradicionais não indígenas nas decisões
Definição	1) Número de Línguas consideradas extintas ou em risco de extinção de povos indígenas de Rondônia 2) Percentual médio de participação das populações tradicionais indígenas e não indígenas em conselhos
Descrição e ou Justificativa	O primeiro indicador reflete o grau em a sociedade respeita os direitos e culturas das populações tradicionais. A língua de um povo é pré-condição para manutenção da sua cultura e, em última instância, informa a condição de sobrevivência do próprio povo. O segundo indicador visa estimar as oportunidades dos povos influenciarem a tomada de decisões, evitando ou minimizando a adoção de ações que violentem a cultura, bem como a busca para influenciar ações afirmativas. Estes fatores são medidas indiretas da noção de progresso e respeito aos direitos dos demais e são essenciais para a sustentabilidade. A destruição da cultura dos povos e os entraves à participação refletem uma visão ter mais ao invés de ser mais. Os conselhos considerados essenciais são: Ambiente, desenvolvimento, turismo, educação, saúde e cultura
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 1. H. O melhor desempenho é zero e o pior é 100% 2) 2. H. Definido o 0 (zero) como pior desempenho e 100 (cem) como melhor, sendo o intervalo dividido em partes iguais
Fonte Critério	1) Pessoal 2) Não localizada; referência arbitrada
Método de mensuração e unidade	1) % em relação ao número total de línguas 2) % em relação ao número de conselhos
Escala (s)	1) 100 - 40 - 20 - 10 - 5 - 0; 2) 0 - 20 - 40 - 60 - 80 - 100;
Fonte dos dados – Período	1) ISA, 2002; anos de 1992 a 2001; 2) Governo de Rondônia (2002); Prefeituras Municipais; ano de 2002;
Medida(s) e Escore (s)	1) Medida = 52; Escore = 16; 2) Medida = 14,3; Escore = 14,3;
Índice do Aspecto	15,2

Notas:

Não localizados indicadores desenvolvidos e consolidados que possam ser medidos de forma direta para valores e atitudes.

As informações sobre línguas indígenas foram extraídas das publicações do Instituto socioambiental (ISA, 2002) que fez, com base na literatura disponível, um levantamento sobre a realidade dos povos no Brasil: o Instituto relacionou 218 Povos (com alguns subgrupos) vivendo exclusivamente ou com presença no Brasil, com 40 deles tendo o português como língua corrente (perdas lingüísticas ou identidades emergentes); pouco ainda se conhece sobre a maioria das línguas; em torno de 110 línguas possuem menos de 400 falantes; do total de povos, 25 são ou possuem presença em Rondônia, das quais uma tem o português como língua. Esses números são aproximados, devido aos inúmeros problemas de censo - com etnias espalhadas em várias terras - realizados em épocas distintas e por instituições diferentes.

Não existe consenso de quais critérios adotar para considerar uma língua em extinção. Neste trabalho, é adotado o critério mais aceito: considera-se em risco de extinção uma língua que possui menos do que 100 falantes. Dos 25 povos presentes em Rondônia, treze (110) possuem menos de 100 indivíduos (falantes). A tribo que fala a língua portuguesa, foi considerada uma tribo com língua extinta.

Quanto à presença em conselhos, entende-se como importante a participação de entidades que representem os interesses dessas populações, aliás como ocorre em um dos conselhos estaduais. A participação por si só não assegura decisões favoráveis, mas sem ela parece mais distante a busca da sustentabilidade. Os conselhos considerados essenciais mas não instalados foram contados como não participação.

Pretendia-se adotar também algum indicador específico sobre populações tradicionais não indígenas, como situação socioeconômico-educacional, mas não foram localizados dados representativos da população.

O índice obtido sugere que, de acordo com os indicadores adotados, a posição do sistema para o Aspecto **Valores e Atitudes** é insustentável.

Tabela E.2: Características dos Indicadores para o Aspecto Organização e Poder

Aspecto	Organização e Poder
Indicador (es)	1) índice de Liberdade civil (LC), política (LP) e de imprensa (LI) 2) Índice de instâncias permanentes de negociações
Definição	1) Média dos ranks para liberdade civil, política, e de imprensa 2) Percentual de Conselhos Estaduais - estabelecimentos de políticas e de fiscalização – formalmente constituídos
Descrição e Justificativa ou	1) A liberdade é propriedade fundamental para a sustentabilidade dos sistemas. Para o subsistema humano, essa liberdade se reflete, principalmente, no respeito aos direitos civis, políticos e de imprensa. Este último, também ligado ao acesso e o direito à informação. A maior limitação desse indicador é a falta de avaliação para o nível estadual 2) Considerando que sustentabilidade só pode ser perseguida por um processo participativo, o número de conselhos reflete o nível de participação da sociedade e de descentralização das. Para tanto, serão considerados essenciais os seguintes conselhos (ou equivalentes): Desenvolvimento, educação, Saúde, Assistência Social, Criança e adolescente, Turismo, Ciência e Tecnologia, Meio ambiente, Habitação, Transporte, Cultura, Esportes, Cidadania ou Direitos Humanos e Segurança (14)
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 2. .F. Civil e Político – desempenho mundial na faixa de 1 (livre) a 7 (não livre); Imprensa – 100 (não livre) a 15 (praticamente livre) 2) 2. F. O pior desempenho é zero; desempenho provavelmente sustentável superior a 60%
Fonte Critério	1) Freedom House (2002abc); UNCDS, 1996; 2) Ribeiro, 2002;
Método de mensuração e ou unidade	1) Pontos; elaborados por organizações da sociedade civil; 2) % conselhos constituídos em relação ao total essencial;
Escala (s)	1) Civil e Político: 0-20(7); 20-40(6); 40-60(5,4,3); 60-80(2); 80-100(1); Imprensa: 100 – 60 – 40 – 20 – 10 – 0; 2) 0 – 20 – 40 – 60 -80 -100
Fonte dos dados – Período	1) Freedom House (2002abc) - 2001/2002; 2) Governo de Rondônia (2202) ; Prefeituras Municipais; ano de 2002;
Medida(s) e Escore (s)	1) Medidas: LC: 3; LP: 3; LI: 32; Escores: 60; 60; 48; Escore médio = 56; 2) medida = 85,7; Escore = 85,7;
Índice do Aspecto	70,8

Notas:

A liberdade, de acordo com os limites naturais ou acordados, é uma propriedade fundamental para a estabilidade de qualquer sistema. Na sociedade contemporânea, onde a democracia é tida como premissa, as restrições aceitáveis são aquelas impostas pelo Estado de Direito. Não foi encontrada estimativa dos índices de liberdade para o nível estadual no Brasil. Optou-se em adotar os valores estimados para o Brasil por dois motivos: por suspeitar que esses valores são uma boa aproximação para o sistema em foco e para chamar a atenção para o indicador visando incentivar organizações que possuem competência nessa área para o início de coleta de informações para o nível estadual.

Existe uma corrente que defende que a avaliação do desenvolvimento sustentável pode ser realizada verificando a relação de poder entre os diversos grupos numa sociedade. O desequilíbrio é gerador de insustentabilidade. Na sociedade brasileira, e de modo geral na sociedade mundial, uma das formas encontradas para reduzir a desigualdade entre os diversos grupos na definição de políticas, é por meio dos conselhos deliberativos e de fiscalização. Uma dificuldade em relação a esta questão é o fato de que existem conselhos criados, algumas vezes para cumprir uma legislação superior, mas não instalados ou funcionando regularmente. Nem sempre essas informações estão disponíveis para o pesquisador e para o público geral.

O índice encontrado, com valores muito próximos para os dois indicadores escolhidos, localiza o Aspecto numa situação intermediária. Isto significa que o sistema pode estar caminhando para uma posição de provável insustentabilidade ou insustentabilidade.

Tabela E.3: Características dos Indicadores para os Aspectos Homicídios; Corrupção

Aspecto	Homicídios	Corrupção
Indicador (es)	Índice de Homicídios	Índice de corrupção percebida
Definição	Taxa anual de mortes violentas	Índice da corrupção percebida, avaliada por organismos não governamentais
Descrição e Justificativa	Uma sociedade não pode ser sustentável se um percentual significativo de seus membros estão sujeitos a morrer mais cedo por atos violentos. Isto, além de afetar a expectativa de vida e insegurança, reflete o grau de instabilidade social	O indicador tem a ver com a governança, desenvolvimento e estabilidade do sistema, que são importantes aspectos para a busca do desenvolvimento sustentável. O índice de percepção da corrupção mede como cada país é visto pelos homens de negócio e profissionais que estão envolvidos nos setores onde a prática é mais comum: nas empresas, no setor público ou no mercado financeiro. A classificação vai de 0 (zero) – maior grau de corrupção percebida a 10 – menor corrupção percebida. Quanto maior o índice, maior a dificuldade de recursos para investimentos, menor a credibilidade dos dirigentes públicos e maior sensação de impunidade, entre outras relações. A maior debilidade deste indicador é a inexistência de pesquisa interna (no caso para os Estados de um país)
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	Tipo: 1. F. e H. Desempenho mundial na faixa de 142-0,4 homicídios por 100.000 habitantes	Tipo: 1 (melhor desempenho): O melhor desempenho é ter índice de percepção de corrupção igual a zero. Base: F. (especialistas) Desempenho mundial na faixa de 10 -1,5
Fonte Critério	UNCPCJD, 1999; Prescott-Allen, 2001.	Transparency International (2000;
Escala (s)	160(base) - 80 - 40 - 20 -10 - 0 (topo) Os intervalos de cada banda são desiguais pelo fato de que quanto mais próximo do melhor valor (zero homicídios), mais difícil fazer redução	0 (base) - 2 - 4 -6 - 8 – 10 (topo) Estabelecimento de bandas iguais considerando que o índice é medido numa escala linear de zero a 10 pontos
Método de mensuração e ou unidade	Número de homicídios por 100.000 habitantes	Pontos; mensuração subjetiva, realizada por organização internacional, consultando executivos e empresários
Fonte dados – Período	Departamento de polícia Civil do Estado de Rondônia; ano de 2001;	Transparência Brasil (2001); ano de 2001;
Medida(s) e Escore (s)	Medida = 42,70; Escore = 37,3;	Medida = 4,00; Escore = 40;
Índice do Aspecto	37,3	40

Notas:

Duas observações quanto ao aspecto homicídios são oportunas. A primeira é o fato de estar isolado de outros tipos de crime e pertencer a uma dimensão diferente daqueles. Optou-se por essa configuração pela percepção de que para o sistema avaliado este tipo de crime não tem a mesma origem: não é apenas uma questão de segurança pública; decorre da desestrutura social e de uma degradação de valores tradicionais, como respeito à vida; a segunda é que, apesar do alto índice de homicídios por 100 mil habitantes, os dados são relativos apenas aos homicídios dolosos; assim, o resultado para o indicador, apesar de desfavorável, ainda é otimista.

De modo semelhante ao realizado para o indicador de liberdade, optou-se em adotar os valores estimados para o Brasil em relação ao índice de corrupção percebida por considerar que esses valores são uma boa aproximação para o sistema em foco e para chamar a atenção para o indicador visando incentivar organizações que possuem competência nessa área para o início de coleta de informações para o nível estadual sobre a questão.

O índice para o aspecto, na faixa de provavelmente insustentável, é formado por indicadores com valores muito próximos, denotando uma boa coerência interna.

Tabela E.4: Características dos Indicadores: Aspectos Instâncias Permanentes de negociação; População

Aspecto	Instâncias Permanentes de Negociação	População
Indicador (es)	Índice de representação dos principais grupos nas decisões sobre desenvolvimento e sustentabilidade	1) Índice de fertilidade total 2) índice de crescimento populacional
Definição	Percentual médio de participação dos principais grupos da sociedade nos conselhos Estaduais implantados	1) Número médio de crianças nascidas vivas por mulher durante a vida 2) Taxa de crescimento anual da população
Descrição e ou Justificativa	Considerando que sustentabilidade só pode ser perseguida por um processo participativo, o indicador reflete o nível de participação dos diversos grupos da sociedade nas decisões em instâncias permanentes de negociação. Para tanto, são consideradas essenciais à representação dos grupos: Governo, indústria, comércio, agricultura, transportes, trabalhadores, Ong's, jovens, mulheres, negros, populações indígenas, populações tradicionais e comunidade científica (13)	1) O indicador é derivado da taxa de fertilidade da mulher na idade fértil. Ele reflete o tamanho da família, as práticas do controle de natalidade, a condição da mulher na sociedade e as influências religiosas e culturais. Por isso, é um bom indicador de estabilidade populacional 2) É uma medida direta da estabilidade da populacional, incluindo o fenômeno da migração, muito presente no Estado de Rondônia e com variações significativas entre períodos. Um descontrole na taxa pode tornar as condições de vida insustentáveis. Uma questão problemática do indicador é que resultado não muito desejável pode decorrer em parte do ganho de anos de vida da população em determinado período
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	2. H. Definido de 0(zero)% a 100%, sendo zero o pior nível (nenhuma participação) e 100% o melhor (participação de todos os grupos). Atribui-se 8,34% para a participação de cada grupo	1) 3. E. Resultados mundiais de 7,6 a 1,2 filhos. A taxa sustentável é estimada é de 2,1. A taxa do Brasil (1999) é de 2,21 (usada como referência para comparação), sendo a variação no caso brasileiro de 1,97 a 3,70 2) 3. E. H. O melhor valor é um incremento zero, sendo difícil estimar a taxa sustentável. A média brasileira (1991-2000) foi de 1,64%, com varia por Estado de 0,8 a 5,8%
Fonte Critério	UNCDS, 1996	1 e 2) UNPD, 2000; WHO, 2000; DATASUS, 2002
Método de mensuração e ou unidade	% de grupos representados em conselhos	1) Média do número de filhos por mulher 2) % de aumento da população residente de um ano para outro
Escala (s)	0 - 20 - 40 - 60 - 80 - 100	1) 5,1 - 4,1 - 3,1 - 2,5 - 2,1 - 1,1; 2) 5,5 - 3,5 - 2,5 - 1,5 - 0,5 - 0;
Fonte dados - Período	Casa Civil do Governo de Rondônia; Prefeituras Municipais;	DATASUS, 2002; IBGE, 2001; Fertilidade: 2000; Incremento: média 1991-2000
Medida(s) e Escore (s)	Medida = 48; Escore = 48;	1) Medida = 2,48; Escore = 61,0 2) Medida = 2,24; Escore = 53,5
Índice do Aspecto	48	57,3

Notas:

As informações sobre a participação dos principais grupos da sociedade em instâncias de negociações chamam a atenção para três fatos: o primeiro é que o poder público é majoritário na maioria absoluta dos conselhos o que, na prática, significa a possibilidade de total controle sobre as decisões; o segundo a presença do setor produtivo, em especial da indústria, em quase todos os conselhos, evidenciando um grande poder de influência em relação a outros grupos; e, a quase inexistência de participação de determinados grupos, como das mulheres, negros, jovens, populações indígenas e populações tradicionais não indígenas.

Tabela E.5: Características dos Indicadores para o Aspecto Saúde e Saneamento

Aspecto	Saúde e Saneamento
Indicador (es)	1) Índice de expectativa de vida saudável ao nascer; 2) índice de acesso à rede de água potável e rede de esgoto sanitário 3) índice de malária
Definição	1) Expectativa de vida ao nascer, ajustada pelo nº de anos provavelmente perdidos por doenças 2) Percentual médio da população com acesso a rede de água e rede de esgoto sanitário 3) Casos de malária (anual) registrados por 1000 habitante, medido pelo índice parasitário anual
Descrição e ou Justificativa	1) Expectativa de vida saudável é a expectativa de vida ao nascer descontando o número de anos médios provavelmente perdidos devido a doenças. O indicador, além de estimar anos de vida esperados, reflete as condições de moradia e a efetividade dos serviços de saúde. 2. A saúde humana, condição para o desenvolvimento sustentável, depende das condições ambientais dos domicílios, em especial o acesso à água tratada e esgoto sanitário, evitando exposição aos riscos de um grande número de doenças, melhorando a expectativa e a qualidade de vida. 3) O indicador mede as condições de saúde regional por meio da avaliação de uma doença muito presente na população da região. Reflete as condições de saúde pública em geral. Não poderá haver sustentabilidade do sistema com os atuais índices de contaminação por este tipo de doença. A maior limitação do indicador é o registro, que pode subestimar o número de casos, e a atualização dos dados
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 1. E. – Resultados mundiais 26-75 anos; Brasil 59,90 anos (68,55 – 8,65), com meta de 75 anos para 2005; 2) 1. E. Resultados mundiais de 3 a 100%, com meta mundial de 100%. Brasil com 76% para água e 70% para esgoto; 3) Não localizadas referências internacionais, mas o melhor desempenho certamente é zero. O pior desempenho brasileiro é 110 e o melhor é zero caso por 1000 habitantes. Arbitra-se como objetivo a curto prazo uma redução à metade dos casos, a médio prazo chegar a média do número de casos para o Brasil que foi de 3,60 por 1000 habitantes no ano 2000 e a longo prazo chegar a melhor desempenho que é zero
Fonte Critério	1) UN, 2000; WHO, 2000; DATASUS, 2002; 2) UNICEF (2000a; 2000b); ; DATASUS, 2002; 3) UNCDS, 1996; WHO, 2000; IBGE, 2000; DATASUS, 2002;
Método de mensuração e ou unidade	1) Anos; 2) % da população com acesso a rede de água e esgoto sanitário; 3) Exames positivos anuais por 1000 habitantes;
Escala (s)	1) 20 (base) – 40 – 55 – 65 – 70 – 80; 2) 0 (base) – 40 – 60 – 75 – 90 – 100 3) 80 - 60 - 40 - 20 - 10 – 0
Fonte dados – Período	1 e 2) IBGE, 2001; DATASUS, 2002; Ano de 2000; 3) DATASUS, 2002; ano 2000
Medida (s) e Escore (s)	1) Medida = 68,44 – 8,55= 59,89; Escore = 49,8 2) Medida = (29,7+20,42):2 = 25,1; Escore = 12,60 3) Medida = 39,19; Escore = 40,8
Índice do Aspecto	34,4

Notas:

A escolha do indicador de expectativa de vida saudável segue uma recente tendência da Organização Mundial de Saúde (OMS) que, no ano 2000, passou a adotá-lo como indicador de saúde geral da população. Cabe ressaltar que este primeiro trabalho da OMS é uma estimativa. Assim, o fator de 8,55 (valor estimado para o Brasil) subtraído da expectativa de vida “bruta” deve ser entendido com uma aproximação.

Em relação à rede de água e saneamento, não foram localizados dados sobre a população rural de Rondônia.

O indicador de casos de malária foi escolhido tanto por ser um problema comum a toda a região quanto alertar para a busca de alternativas de solução para uma questão que não é nova. Parece que o fato da população ter aprendido a conviver com a doença tem levado a uma tolerância incompreensível.

O índice obtido para o aspecto **população e Saúde**, está próximo da banda insustentável.

Tabela E.6: Características dos Indicadores para o Aspecto Segurança

Aspecto	Segurança
Indicador (es)	Índice de segurança pública
Definição	Média dos escores para roubos, furtos e acidentes automobilísticos
Descrição e ou Justificativa	Não pode haver bem-estar das pessoas, componente imprescindível para a sustentabilidade, enquanto não se reduz ao mínimo a insegurança, real ou percebida. O indicador também reflete a atuação do setor de segurança e sistema judiciário do sistema em foco. O indicador tem relação com gastos públicos com segurança pública e com as despesas decorrentes de acidentes automobilísticos. A maior deficiência do indicador a o fato de que nem todos os eventos são registrados
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1. F. (H). Desempenho mundial: Roubos: 688-0,4; Furtos: 1487- 0,2 por 100.000 habitantes; Acidentes: 1. H. As referências para acidentes são variadas, pois dependem do nº e concentração dos veículos e outros fatores. Para elaboração da escala de rendimento, adota-se como meta imediata para a faixa provavelmente sustentável a redução de 50% dos níveis atuais
Fonte Critério	Prescott-Allen, 2001
Método de mensuração e ou unidade	Número de ocorrências anuais por 100.000 habitantes; Quantidade de acidentes anuais por 10.000 veículos
Escala (s)	Roubo: 640 -320 - 160 - 80 – 40 – 0; Furtos: 2560 - 1280 - 640 -320 - 160 - 0; Acidentes: 544 - 272 - 136 - 68 - 34 - 0;
Fonte dados – Período	Divisão de planejamento e Estatística- Polícia Civil- RO; ano de 2001;
Medida (s) e Escore (s)	Roubo: medida = 443,6; Escore = 12,4; Furto: Medida = 1389,8; Escore = 18,3; Acidentes: medida = 136; Escore = 40;
Índice do Aspecto	23,6

Notas:

Como pode ser visto, o escore para Segurança coloca o Aspecto na faixa de provavelmente insustentável (muito próximo da faixa insustentável), embora tenha sido estabelecida uma meta modesta para o número de acidentes. Há um consenso entre os estudiosos sobre subregistros dos casos de acidentes, especialmente daqueles sem vítimas e com pequenos danos.

Tabela E.7: Características dos Indicadores para o Aspecto Gênero

Aspecto	Gênero
Indicador (es)	1) índice da razão de participação no mercado de trabalho entre trabalhadores homens e mulheres empregados e razão de anos de escolaridade de homens e mulheres 2) Índice de comparação de renda entre homens e mulheres 3) participação da mulher no processo político
Definição	1) Razão entre participação masculina e feminina no mercado de trabalho e entre anos de escolarização de homens e mulheres 2) Razão entre renda de homens e mulheres 3) Razão entre número de homens e de mulheres parlamentares do estado (federal, estadual e municipal)
Descrição e ou Justificativa e	Ao avaliar a relação de participação no mercado de trabalho entre gênero, fornece informações sobre a realidade econômica e condições de igualdade de participação feminina no processo social, que é condição para a sustentabilidade. A principal limitação é o fato de que em países e áreas menos desenvolvidas a mão de obra feminina pode ser muito centrada em atividades temporárias e informais. A preocupação com a presença feminina nos espaços políticos, educacionais e na renda é uma questão importante para o desenvolvimento sustentável, vez que espelha a desigualdade geral na sociedade e, como é consenso, que a maior participação da mulher na educação e no trabalho melhora as condições de bem-estar da infância
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 1. H. O objetivo também é a paridade. 2) 1. H. Resultados mundiais: de 6,1 a 1,2 por 1 para renda (Brasil: 1,67 para renda). 3) 1. H. O objetivo é a paridade
Fonte Critério	1) UN, 2000; UNESCO, 1999a; 1999b; UNDP, 2001 2) UNCDs, 1996; UNDP, 2001; CNDM, 2002;
Método de mensuração e ou unidade	1) Índice da razão entre a participação no mercado de trabalho de homens e mulheres 2) Índice da razão entre rendas de homens e mulheres 3) % do número de mulheres em relação ao total de parlamentares do Estado
Escala (s)	1 e 2) 5 - 3 - 2 - 1,6 - 1,3 - 1; 3) 12 - 6 - 3 - 2 - 1,5 - 1;
Fonte dados – Período	1 e 2) CNDM, 2002; IBGE, 2001 IBASE, 2001; ano 1999-2000; 3) Assembléia Legislativa e Associação Rondoniense de Municípios; ano de 2002; 3) TER, 2002; ano de 200;
Medida (s) e Escore (s)	1) Medida participação no mercado: $75:47 = 1,63$; Anos de estudo: $6,2:6,2 = 1$; Escore = 79,3 (média de 58,5 + 100); 2) Medida = 1,45; Escore = 70 3) medida = 10,7; Escore = 4,4;
Índice do Aspecto	51,2

Notas:

Os indicadores de condições de gênero variam da posição insustentável (participação no processo político) à posição possivelmente sustentável (participação no mercado de trabalho).

Os dados sobre participação no mercado de trabalho são apenas para a área urbana. Razão ente renda é para a região norte.

Tabela E.8: Características dos Indicadores para o Aspecto Pobreza e Infância

Aspecto	Pobreza e Infância
Indicador (es)	1) Índice de mortalidade infantil 2) índice da população em estado de pobreza (absoluta)
Definição	1) Número de mortes por 1000 crianças (até cinco anos) nascidas vivas 2) Percentual da população que vive em estado de pobreza
Descrição e ou Justificativa Limitações	1) Desenvolvimento só pode ser sustentável com um mínimo de risco para a pessoa. O índice reflete as condições de vida da população, particularmente as condições de pobreza, nutrição e acesso aos serviços de saúde. As principais limitações dizem respeito às estatísticas sobre mortalidade, que em algumas regiões são estimativas, e as definições sobre o que é nascidos vivos e morte 2) O indicador está relacionado com uma das questões fundamentais da sustentabilidade: estado de pobreza, que reflete sobre as condições de alimentação da pessoa – possibilidade de uma vida saudável e redução de doenças e mortalidade infantil - além de informar as condições da população em longo prazo. Pelos padrões internacionais, é considerada em estado de pobreza a parcela da população que não tem condições de adquirir uma dieta de 3.200 calorias diárias. Assim, o indicador ele mede o percentual da população que não consome um mínimo de nutrientes para manutenção de uma vida saudável
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 1. E. Mortalidade: desempenho mundial de 263 a 1,2 e no Brasil 34,6. Meta da ONU para 2015 é menor que 45 mortes por 1000 nascidos. Como índice brasileiro já está abaixo da meta mundial, estabelece aqui como meta para os próximos a nos (2005) a redução para 20 2) Pobreza: desempenho do Brasil é de 25,61% (1999), sendo o melhor resultado de 8,3 e o pior 57,39. A meta arbitrada é reduzir pelo menos à metade até 2015
Fonte Critério	1) UNCDS, 1996; FAO,2002; IBGE, 2002c; 2) UNPD 2001;DATASUS, 2002;
Método de mensuração e ou unidade	1) Número de mortes de cada 1000 crianças nascidas vivas 2) % da população vivendo na pobreza em relação ao total
Escala (s)	1) 160 - 80 - 40 - 20 - 10 - 0 2) 60 - 40 - 20 - 10 - 5 - 0
Fonte dados – Período	1) IBGE, 2001; DATASUS, 2002; ano de 2000; 2) IBGE, 2002c; ano de 1999;
Medida (s) e Escore (s)	1) Medida = 31,6; Escore = 48,4 2) medida = 16,1; Escore = 47,8
Índice do Aspecto	48,1

Tabela E.9: Características dos Indicadores para o Conhecimento e Investimento em Pesquisa

Aspecto	Conhecimento e Investimento em Pesquisa
Indicador (es)	1) Índice de pessoal envolvido em pesquisa 2) índice de investimento público em pesquisa
Definição	1) Número de pessoas diretamente envolvidas em grupos de pesquisa, atuando em Rondônia 2) Percentual de investimento Estadual em pesquisa
Descrição e ou Justificativa e	1 e 2) Uma condição fundamental para definir políticas e estabelecer estratégia na busca da sustentabilidade é conhecer o sistema em foco. Para tanto, duas pré-condições são essenciais: investimento em pesquisa e desenvolvimento (especialmente públicos) e disponibilidade integral de pessoal especializado gerando conhecimento. Esses indicadores, apesar das restrições porque não medem diretamente o nível de conhecimento sobre o sistema, indicam o esforço nessa direção. Quanto ao número de pessoas envolvidas com pesquisa, a referência é o banco de dados do CPNq. A deficiência desse indicador é que contabiliza apenas aqueles pesquisadores que forneceram informações ao CNPq
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 2. H. Conhecimento: Desempenho mundial de 8 a 3700 pesquisadores por milhão de habitantes (Brasil com média de 197 pesquisadores e 915 contando estudantes, estagiários e técnicos). Países desenvolvidos, em geral, acima de 1000. Neste trabalho como valor mínimo aceitável imediato para Rondônia, arbitra-se a metade da média para o Brasil (100) 2) 2. H. Investimento: Desempenho de 0,04 a 2,6% do PIB. Neste trabalho adota-se um objetivo conservador. A referência é a metade do desempenho percentual mundial em ao orçamento anual do Estado
Fonte Critério	UNESCO (1999b)
Método de mensuração e ou unidade	1) Número de pessoas para cada milhão de habitantes 2) % do orçamento do Estado investido por ano em pesquisa
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 0 - 20 - 50 - 100 - 150 - 200 2) 0 - 0,3 - 0,6 - 0,9 - 1,2 - 1,6
Fonte dados – Período	1) CNPq/MCT, 1997; 2) Governo de Rondônia, 2002; ano 2000;
Medida (s) e Escore (s)	1) Medida = 22; Escore = 21,4 2) Medida = 0,017; Escore = 1,2
Índice do Aspecto	11,3

Notas:

Os dados originais para o indicador sobre número de pessoal envolvido em pesquisa são aqueles constantes no banco de grupos cadastrados no Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e dizem respeito ao ano de 1999. O número total de pesquisadores brasileiros cadastrados é de 33.675, sendo 22 o número para Rondônia. Ressalte-se que esses dados podem estar desatualizados considerando que nem todas as informações das instituições e grupos tenham sido encaminhados ao CNPq.

Os dados para o índice de investimento em pesquisa e desenvolvimento são da execução do orçamento estadual de 2000, onde se registra uma receita corrente de R\$ 961.200.072,77. Como investimento em ciência foram considerados aqueles recursos utilizados no programa de Ciência e tecnologia (R\$ 159.552,00), que correspondem a 0,017% das receitas correntes. Extrapolando esse percentual para o PIB de 1999, que foi de R\$ 4.972 milhões, totaliza um investimento de 8.05 milhões.

Pretendia-se utilizar um indicador sobre o nível de conhecimento sobre o sistema em foco, mas não foram encontradas referências tratando do assunto como um todo.

Tabela E.10: Características dos Indicadores para o Aspecto Educação

Aspecto	Educação
Indicador (es)	1) Índice de atendimento escolar (taxa de escolarização bruta) de crianças e jovens 2) Índice de atendimento no ensino superior
Definição	1) Percentual médio da cobertura total de matrículas em relação às pessoas: a) de 07 a 14 anos; b) 15 a 17 anos 2) Percentual de matriculados no ensino superior em relação à população de 20 a 24 anos
Descrição e ou Justificativa	1) A educação é considerada um elemento essencial para realização do desenvolvimento sustentável, até porque influencia decisivamente outros aspectos como renda, cultura, bem como vários assuntos pertinentes a sustentabilidade. Além de avaliar o acesso universal à educação básica, está relacionado com taxa de analfabetismo, acesso à informação e nível de investimentos em educação 2) A universalização no ensino fundamental e médio é importante, mas não é suficiente para a sustentabilidade. Este indicador reflete o nível de oportunidade da população buscar formação superior que é fundamental para reduzir a desigualdade
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1. E.H. Desempenho mundial de 13 a 99,9% para educação fundamental e de 8 a 99,9% para secundária (Brasil de 97 e 84%). A meta da UN é 100% até 2015 para educação fundamental. Adota-se o mesmo para secundária 2) 1. H. O melhor desempenho é 100 %. A taxa média para o Brasil é de 7,66% e o melhor resultado por Estado é 14,29%. Como o sistema educacional do Estado está ainda em processo de expansão, considera-se como aceitável a meta de taxa de escolarização a curto prazo de 40%
Fonte Critério	UNCDS, 1996; UNESCO 1999b; IBGE, 2002a;
Método de mensuração e ou unidade	1) % de crianças e jovens (7 a 17 anos) atendimento matriculados 2) Taxa de atendimento do ensino superior das pessoas de 20 a 24 anos
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 10 - 50 - 75 - 85 - 95 - 100; 2) 0 - 10 - 20 - 40 - 80 - 100;
Fonte dados - Período	1) INEP, 2002; ano de 1999; 2) Schwartzman, 1999; IBGE, 2002a; ano de 1999 e 2000;
Medida (s) e Escore (s)	1) Medidas = 93,3 e 69,2; Escores: 76,6 e 39; Escore médio = 57,8 2) Medida = 10,83; Escore = 20,7;
Índice do Aspecto	39,3

Notas:

A taxa de cobertura utilizada para o ensino fundamental e médio é a taxa de escolarização bruta, que expressa o percentual de indivíduos atendidos em relação à faixa etária, independentemente da defasagem escolar. A taxa líquida para o ensino fundamental é 91,4% e para o ensino médio é de 20,6%. Para o ensino superior foi utilizada a taxa líquida (10,83%) em relação à faixa de 20 a 24 anos. Porém este resultado ainda é melhor que taxa bruta para a faixa de 20 a 28 anos (média de idade dos universitários está próxima de 24 ano) que é de 8,6 % para o ano 2000.

Os dados sobre educação para Rondônia, assim como para o país, mostram melhoras nos últimos anos. Mas a situação ainda está longe de ser sustentável. Isto para falar apenas na taxa de escolarização líquida, principalmente no ensino médio e superior. A realidade é ainda mais preocupante quando se compara a participação no ensino superior de acordo com os níveis de renda: dados de 1992 e de 1999 evidenciam que os 20% mais ricos aumentaram sua participação de 67,1% para 70,7%; os 20% mais pobres caíram de 1,3% para 0,9%; em dados arredondados, tem-se 78 alunos da parcela dos 20% mais ricos para 1 (um) dos 20% mais pobres.

Tabela E.11: Características dos Indicadores para o Aspecto Informação e Cultura

Aspecto	Informação e Cultura
Indicador (es)	1) Índice de recursos de cultura 2) Índice de investimento em cultura 3) Índice de linhas de telefones fixos e celulares e usuários de Internet 4) Índice de acesso à televisão por assinatura
Definição	1) Média da proporção de recursos culturais por 1000 habitantes e Investimentos em cultura pelo Estado 2) Percentual do orçamento do estado 3) Percentual de linhas de telefone fixo e de celulares por 100 habitantes e número de usuários da Internet por 10.000 habitantes 4) Número de assinantes 1000 habitantes e assinantes por 1000 habitantes
Descrição e ou Limitações	1 e 2) A disponibilidade de recursos culturais, embora não capte a vitalidade cultural, avalia a participação do poder público na arte, cultura e esportes, importante para a identidade da sociedade, que é elemento fundamental para um desenvolvimento sustentável. Os recursos considerados são: número de ginásios de esportes, bibliotecas públicas, museus, teatros e cinemas 3 e 4) O acesso à informação e as possibilidades de comunicação por variados meios é fundamental para formação e desenvolvimento intelectual e cultural, condição para a sustentabilidade. O acesso a Internet tornou-se essencial tanto para obter informação quanto para formação continuada. A televisão por assinatura passou a ser uma necessidade, vez que ocorre uma migração cada vez maior para esse meio da programação cultural e informativa. A maior fraqueza do indicador é a defasagem das informações sobre número de pessoas com acesso a Internet, até pela velocidade do aumento desse número
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1e 2) 1. H. Não encontrado critério mundial para o indicador de recursos de cultura. Para investimentos, adota-se uma meta que é a mesma para ciência e tecnologia; para recursos arbitra-se como aceitável a média 3 recursos para grupo de 10.000 pessoas 3 e 4) 2. E. Telefone: Desempenho de 0,5 a 180% (Brasil de 39%); Internet: Desempenho de 0 (zero) a 4900 por 10.000 habitantes (Brasil de 443); 4) 1. H. Não identificada referência internacional. A média brasileira é de 8% da população (3554 milhos de assinante e aproximadamente 14 milhões de pessoas). Adota-se essa média como percentual mínimo aceitável como objetivo imediato
Fonte Critério	1 e 2) UNCDs, 1996; Ribeiro, 2002; 3 e 4) ITU, 2002; UNESCO, 1999b;
Método de mensuração e ou unidade	1) número recursos culturais por 10.000 habitantes 2) % do orçamento anual do Estado investido em esportes e cultura 3) Linhas de telefone por 100 habitantes e número de pessoas com acesso por 10.000 pessoas 4) % da população com acesso a televisão Poe assinatura
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5; 2) 0 - 0,3 - 0,6 - 0,9 - 1,2 - 1,6 3) Telefone: 0 - 10 - 20 - 40 - 80 - 160; Internet: 150 - 300 - 600 - 1200 - 2400 - 4800; 3) 0 - 2 - 5 - 8 - 11 - 14
Fonte dados – Período	1) Secretaria Estadual de Esportes e Cultura – RO; Prefeituras municipais; 2) Governo de Rondônia, 2002; ano de 2000; 3) ANATEL, 2002; ITU, 2002; ano de 2002 para linhas telefônicas e 2001 para Internet; 4) IBGE, 2002; ABTA, 2002; ano de 2001
Medida (s) e Escore (s)	1) Medida = 0,52; Escore = 10,4; 2) Medida = 0,07; Escore = 4,7 3) telefone: 27,6; Escore: 47,6; Internet = 443; Escore = 29,5; Escore médio = 38,5 4) Medida = 4%; Escore = 33,4
Índice do Aspecto	21,7

Notas:

Para o indicador de cultura, pretendia-se utilizar questões como número de eventos culturais, grupos de teatros, musicais, produção artista e cultura, etc, mas não foram localizados dados. Por isso, optou-se pela adoção dos recursos disponíveis à população para o desenvolvimento de atividades culturais (e esportiva). Foram identificados no total, 71 recursos (vinte e seis ginásios, trinta bibliotecas, sete cinemas e oito teatros). Esses dados devem ser encarados como otimistas, pois foram enquadrados nas categorias aqueles espaços específicos e outros que são utilizados de forma improvisada (exemplo é contagem de três teatros em Porto velho). Foram excluídos da contagem as bibliotecas escolares e quadras cobertas em escolas.

Tradicionalmente, os investimentos em determinada área são analisados em termos do PIB. Neste trabalho, optou-se em adotar como referência o orçamento do Estado, fazendo a aproximação para a escala de rendimento. Os dados são da execução do orçamento de 2000 do estado de Rondônia, com base nas receitas correntes (R\$ 961.200.073,00) e todos os recursos investidos em desenvolvimento cultural e do desporto do Estado (R\$ 661.600,00). Os investimentos correspondem a aproximadamente 0,07 do orçamento dos gastos do Estado. Se este percentual for estendido para todo o sistema – incluindo os municípios – e aplicado sobre o PIB de 1999 que foi de R\$ 4.972 milhões, daria um investimento de R\$ 34,8 milhões (Aproximadamente R\$ 25,3 per capita anuais).

Telefones: 380.000 linhas para população de 1,377 milhões (13.740 grupos de 100 habitantes) o que corresponde a 27,6 linhas para cada 100 habitantes

Dados sobre usuários de Internet (não localizados dados para Rondônia), adotados como uma aproximação. Brasil com 10,800 milhões de usuários de Internet, o que corresponde a aproximadamente a 6,31% da população e 443 usuários para cada 10.000 habitantes. As informações para usuários de televisão por assinatura são de dezembro de 2001: 3554 milhões de assinaturas para o Brasil, que corresponde a aproximadamente a 14 milhões de pessoas (considerando a média de quatro pessoas por residência) ou 8% da população. O percentual médio para os estados fora do eixo Sul-Sudeste-Distrito Federal é inferior a 1% dos domicílios (dado usado). Esse percentual para Rondônia equivale a 13.770 assinaturas ou 55080 habitantes (4% da população).

Tabela E.12: Características dos Indicadores para o Aspecto Emprego e Renda

Aspecto	Emprego e Renda
Indicador (es)	Índice de desemprego aberto
Definição	Percentual das pessoas acima de 15 anos sem ocupação em relação à população total
Descrição e ou Limitações	Sendo o emprego uma das maiores preocupações da sociedade globalizada, o que se aplica de forma especial à sociedade brasileira, é fator essencial para a busca de uma sociedade sustentável. Como é sabido, a falta de emprego dificulta, pela falta de renda individual e diminuição da renda família, a satisfação das necessidades básicas o que pode levar a degradação das condições de vida. A deficiência do indicador é debilidade dos registros do emprego informal, que tende a crescer em períodos de recessão
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 5. E e H. Desemprego real: desempenho mundial na faixa de 30 a 0,4% (Brasil 7,8% com taxa de inflação ente 5 e 10%). Quanto ao desemprego aberto o índice para o Brasil é de 9,6%, sendo o melhor desempenho de 3,4 e o pior de 18,7%. Embora o melhor desempenho seja zero, para construção da escala considera-se o máximo aceitável de 5%
Fonte Critério	ILO, 2001; IBGE, 2002a; IBGE, 2001;
Método de mensuração e ou unidade	% da população acima de 15 anos sem ocupação
Escala (s)	30 - 15 - 10 - 5 - 2 - 0
Fonte dados – Período	IBGE, 2002a; IBGE, 2001; ano de 2001;
Medida (s) e Escore (s)	Medida = 9,1; Escore = 43,6;
Índice do Aspecto	43,6

Tabela E.13: Características dos Indicadores para os Aspectos Desenvolvimento Econômico; Equidade

Aspecto	Desenvolvimento Econômico	Equidade
Indicador (es)	Produto Interno Bruto (PIB) Per Capta	Índice Gini de renda
Definição	Mede o tamanho da economia por meio do PIB anual por pessoa, a preço corrente	Medida que verifica o nível da distribuição de renda, considerando uma curva hipotética
Descrição e ou Justificativa	O desenvolvimento sustentável requer condições para que as pessoas tenham um mínimo de conforto material, que só é alcançado com o crescimento econômico, e pode ser representado pelo poder real de compra do indivíduo. O PIB é o mais poderoso indicador de riqueza. Geralmente é usado o PIB Per Capta ajustado (PPP) - PIB em dólares considerando o poder de compra da moeda local em comparação com a moeda padrão. Neste trabalho será usado o PIB a preço de mercado corrente para facilitar a comparação com outras unidades da Federação. A maior deficiência do indicador é que ele não reflete os custos ambientais da produção	Importante aspecto do desenvolvimento sustentável, vez que o mesmo não pode ser alcançado com alta diferença de renda. O indicador reflete o nível da distribuição de renda, considerando uma curva hipotética onde todos recebem partes idênticas (curva de Lorenz onde se pauta as percentagens cumulativas), indicado o nível da necessidade de investimentos visando reduzir a desigualdade. A maior limitação é que o índice não distingue bem as diferenças entre as diversas faixas.
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	2. E.G. PIB Per Capta: desempenho mundial 200 a 40.000 dólares (PIB PPP). Brasil (1999) foi de R\$ 5.740,00. O menor valor foi de R\$ 1.400,00 e o maior de R\$ 11.000,00	1. E (H). Desempenho do Brasil é de 0,609 (2000) e da Região Norte de 0,598
Fonte Critério	IBGE, 2002b. UNCED, 1996; UNDP, 2001;	UNCED, 1996; IBGE, 2002c;
Método de mensuração e ou Unidade	Valor em R\$ 1.000,00 por pessoa por ano (preço corrente)	Índice que varia de zero a 1 (desigualdade máxima) ou 0 a 100%
Escala (s)	1 - 3 - 5 - 7 - 9 - 11	1 - 0,8 - 0,6 - 0,4 - 0,2 - 0
Fonte dados – Período	IBGE, 2002b; Ano de 1999	BGE, 2002c; ano de 2000;
Medida (s) e Escore (s)	Medida = 3,38; Escore = 38	Medida = 0,578; Escore= 42,2
Índice do Aspecto	38	42,2

Tabela E.14: Características dos Indicadores para o Aspecto Investimentos Sociais; Áreas Protegidas

Aspecto	Investimentos Sociais	Áreas protegidas
Indicador (es)	Índice de desigualdade interna*	1) Índice de áreas de proteção integral em relação à área total 2) Índice de áreas de uso sustentável em relação à área total
Definição	Medida da razão entre a diferença entre os 20% mais e os 20% mais pobre	1) Área de proteção integral oficialmente instituída como percentual da área total 2) Área de uso sustentável oficialmente instituída como % da área total
Descrição e ou Justificativa	Indicador usado para refletir a distância entre faixas de renda, não captada pelo índice Gini. A medida reflete em que medida a sociedade investe para reduzir a distância entre os mais ricos e os mais pobres	A ocupação da Amazônia tem tido como conseqüências o surgimento de grandes áreas para pecuária e pequenos agricultores, às custas de derrubada da mata. Esse desmatamento produz forte impacto no ecossistema. A proteção de áreas é vital para a garantia da existência da floresta, sua biodiversidade, e da população humana nessas áreas. As florestas servem para propósitos ecológicos, socioeconômicos e culturais. Essas áreas são de dois tipos: o primeiro são áreas de proteção integral, que se destinam exclusivamente à conservação e pesquisa. O segundo são áreas de uso sustentável, em que se permite a exploração racional e controlada.
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1. E (H). Desigualdade: desempenho mundial na faixa de 30 por 1 a 3 por 1 (Brasil de 26,26 por 1)	2. E e H. Sem limite para o maior desempenho possível, mais o limite para o pior desempenho é zero. O objetivo internacional é proteção integral de pelo menos 10% de cada um dos maiores ecossistemas. Considerando as características e a importância da biodiversidade local, arbitra-se como mínimo provavelmente sustentável o percentual de 10% para área de proteção integral e 20% pra área de uso sustentável (incluindo as terras indígenas)
Fonte Critério	UNDP, 2001; World Bank, 2002; DATASUS, 2002;	Prescott-Allen, 2001;
Método de mensuração e ou Unidade	Índice da razão entre duas faixas extremas de renda	% da área protegida do Estado em relação a área total
Escala(s)	30:1 - 20:1 - 10:1 - 5:1 - 3:1 - 1:1	0 - 2,5 - 5 - 10 - 15 - 20; 0 - 5 - 10 - 20 - 40 - 80;
Fonte dados – Período	DATASUS, 2002; ano de 1999;	Xavier, 2001; ano de 2001;
Medida(s) e Escore(s)	Medida = 20,26; Escore = 19,5	1) Medida = 6,28; Escore = 45,2; 2) Medida = 28,9; Escore = 69;
Índice do Aspecto	19,5	57,1

- Informações não disponíveis para a área rural.

Tabela E.15: Características dos Indicadores para os Aspectos Solo; Recursos Pesqueiros

Aspecto	Solo	Recursos Pesqueiros
Indicador (es)	Índice de erosão do solo	
Definição	Quantidade de perda do solo anual devido à erosão causada pelas atividades agrícolas	
Descrição e ou Justificativa	O bem-estar do ecossistema depende em grande medida da diversidade e qualidade da terra. A qualidade é condição para a saúde do ecossistema: perda, fragmentação ou modificação estrutural do ecossistema natural altera o ciclo de água e nutrientes, ameaça à sobrevivência das espécies, propicia o surgimento de pragas, etc. A maior deficiência do indicador é a dificuldade de dados diretos	Apesar da importância do Aspecto para a biodiversidade e para manutenção das populações interioranas, não foi localizado registro oficial sobre extração e sobre volume de produção de peixes em comparação com volume total existentes
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1. H. O melhor desempenho é zero. Não encontrada referência sobre a taxa sustentável. Neste trabalho, arbitra-se como provavelmente sustentável a perda obtida com a taxa de 0,9 tonelada por (ha) hectare, que corresponde ao fator geral de perda para culturas perenes, de acordo com a literatura. Para uma área cultivada de 4.680.794,00 ha, em 1999, a perda seria de 4,2 milhões de toneladas anuais	
Fonte Critério	<i>Machado e Frenzl, 1999;</i>	
Método de Cálculo e ou Unidade	Quantidade (milhões de toneladas) anual de terra perdida por cultivo agrícola	
Escala(s)	33,6 - 16,8 -8,4 - 4,2 - 2,1 – 0;	
Fonte dados – Período	IBGE, 2002d; ano de 1999;	
Medida(s) e Escore(s)	Medida = 12,8; Escore : 29,5;	
Índice do Aspecto	29,5	

Notas:

A perda de solo devido à erosão provocada por cultivos agrícolas é normalmente calculada por uma fórmula universal que depende da capacidade da chuva de causar erosão em uma área desprotegida, em determinado local; da erodibilidade local do solo; e, do comprimento e o grau do declive do local. De posse dos resultados para todos os tipos de locais, é possível expressar a erosão em termos da quantidade de terra cultivada. Como nem todas as informações são disponíveis para o sistema em foco, optou neste trabalho pela sistemática descrita em machado e Frenzt (1999). Para o cálculo da perda de solo por tipo de cultura, foram utilizados os fatores citados por machado e Frenzt (1999), obtidos com vasta revisão da literatura: Algodão herbáceo, 24,8; Arroz, 25,1; Feijão, 38,1; Mandioca, 33,9; Milho, 12,0; Soja, 20,1; Fator geral para culturas temporárias (anuais), 25,0; Banana, 0,9; Café, 1,4; Laranja, 0,9; Fator geral para culturas permanentes, 0,9. Para pastagem a taxa de perda de solo foi de 0,4 ton/ha. Os dados sobre tamanho da área, tipo de cultivo e produção constam do levantamento sobre produção agrícola municipal do IBGE (ano de 1999).

Tabela E.16: Características dos Indicadores para o Aspecto Desmatamento e Queimadas

Aspecto	Desmatamento e Queimadas
Indicador (es)	1) Índice de desmatamento 2) Índice de queimadas
Definição	1) Média dos escores para índice do incremento anual e área desmatada em relação à área total 2) Número anual de focos de queimadas
Descrição e ou Limitações	1) A manutenção da biodiversidade, que contribui para o bem-estar do ecossistema e bem-estar humano, é condição para a sustentabilidade, muito afetada pelo desmatamento acelerado. Este indicador sinaliza as ações para busca do equilíbrio homem-natureza 2) As queimadas representam um alto risco para o ecossistema regional, não apenas por causar danos às áreas já desmatadas, mas também por atingir regiões que em tese estão protegidas. Também representa um risco para a saúde humana, pois a piora a qualidade do ar o que aumenta as internações por doenças respiratórias
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 2. B. e E. Para incremento o desempenho mundial de países está entre (-) 7,4 a 0,7% (considerado aqui como limite da banda provavelmente insustentável). Para a área desmatada, a área passível de desmatamento é de 17,90% (MMAA, 2002). Assim, adota-se o percentual de 20% como limite acima do qual o desenvolvimento seria provavelmente insustentável 2) 1. H. Não localizadas metas mundiais, até porque as queimadas são um fenômeno estreitamente vinculado às condições climáticas e ao balanço hídrico nos solos. Considerando que a partir de 1998 o Governo brasileiro instituiu um programa de controle visando a redução do número de focos de queimadas, arbitra-se como provavelmente sustentável uma redução anual de 10% do número de focos como meta por cinco anos a partir de 2001
Fonte Critério	1) UNCCD, 1996; MMAA, 2002; 2) IBAMA, 2002;
Método de mensuração ou unidade	1) Área desmatada como percentual da área total e % de aumento anual de desmatamento em relação à área total 2) % da diminuição do número de focos de calor (queimadas) por ano
Escala(s)	1) 1,5 - 1 - 0,7 - 0,4 - 0,1 - 0; 60 - 40 - 20 - 10 - 5 - 0; 2) (-) 20 - 0 - 5 - 10 - 15 - 20
Fonte dados – Período	1) MMAA, 2002; Xavier, 2001; Ano de 1999 para área desmatada e 1988-1998 para incremento anual; 2) IBAMA, 2002;
Medida(s) e Escore(s)	1) Incremento anual = 1,05; Escore = 18; Área desmatada = 25,70; Escore = 15,5; 2) Medida = 8,8; Escore = 55,2;
Índice do Aspecto	35,4

Notas:

O incremento anual é o incremento médio anual no período de 1988 a 1998 (Xavier, 2001), que variou de aproximadamente 0,46% em 1991 a 1,87% em 1995. A área desmatada é referente ao ano de 2001, equivalente a 6.132.583,8 ha.

A queimada é prática agropastoril ou florestal que utiliza o fogo de forma controlada para viabilizar a agricultura. A queimada deve ser regida pela aplicação controlada do fogo à vegetação natural ou plantada, sob determinadas condições ambientais que permitam que o fogo se mantenha confinado a área. Um dos problemas é a perda de controle. De acordo com levantamentos, os fogos acidentais nas propriedades avançam em 80% dos casos sobre as pastagens, 35% sobre as cercas e 28% sobre a madeira.

Os prejuízos decorrentes de fogo acidental são grandes: com relação à saúde pública, estima-se um aumento percentual de até 3,2% do número de internações de pessoas com problemas respiratórios durante o período de queimadas na Amazônia, em relação aos outros meses, causando transtornos à população e refletindo em aumento de gastos no setor de saúde; interrupções no fornecimento de energia elétrica; nos meses mais críticos, gera problemas para o tráfego aéreo, com fechamento de aeroportos por períodos prolongados (IBAMA, 2002). A esses prejuízos devem somar-se ainda a perda de biodiversidade e a ameaça ao patrimônio natural e genético.

Para cálculo do indicador são adotados os anos de 200 e 2001 como referência, considerando que foi a partir do primeiro foi adotada nova sistemática de monitoramento. O número de focos de calor (queimadas) foi de 5548 e 4059 para os anos 2000 e 2001, respectivamente.

O resultado para o aspecto na faixa de provavelmente insustentável é fortemente influenciado pelo índice de desmatamento (banda insustentável).

Tabela E.17: Características dos Indicadores para o Aspecto Contaminação

Aspecto	Contaminação
Indicador (es)	1) Índice de uso de praguicidas e fertilizantes agrícolas 2) Índice de contaminação por mercúrio
Definição	1) Percentual médio de propriedades que utilizam praguicidas e fertilizantes agrícolas 2) Índice de concentração de mercúrio em peixes da Bacia do rio Madeira e em indivíduos de Rondônia
Descrição e ou Justificativa	1) O desenvolvimento sustentável supõe a produção cada vez mais eficiente de alimentos sem comprometer o ambiente. O uso de produtos químicos causa mudanças indesejáveis, principalmente, em mananciais e no solo, além óbvia contaminação dos alimentos 2) O pescado do rio madeira e seus afluentes é uma fonte importante de alimento e renda para uma parcela significativa da população de Rondônia. A contaminação dos rios pode atingir os peixes e o homem. São conhecidos os efeitos do mercúrio no ser humano. Esse indicador, além mensurar o nível de contaminação das águas, também informa o nível de risco ser humano. A maior deficiência desse indicador é que o monitoramento ainda não cobre o sistema todo
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 5. H. Não identificada referência quanto ao percentual de propriedades. Considera-se que o melhor é zero e o pior é 100% 2) 1. D. A O.M.S estabelece os padrões de concentração: alimentos - limite aceitável de 0,50µg.Hg/g; homem: 6,00 µg.Hg/g como normal e 50 µg.Hg/g como limite crítico. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece para alimentos o limite de 1,00 µg.Hg/g. Adota-se neste trabalho estes limites da O.M.S. para construção das escalas
Fonte Critério	1) UNCDS, 1996; Ribeiro, 2002; 2) Bastos e Lacerda, 2002;
Método mensuração e ou unidade	1) % de propriedades em relação ao número total de propriedades 2) Quantidade de mercúrio (µgHg/g) presente em alimentos e no corpo humano
Escala(s)	1) 100 - 80 - 60 - 40 - 20 - 0 2) Peixes: 2 - 1,5 - 1 - 0,5 - 0,25 - 0; Homem = 48 - 24 - 12 - 6 - 3 - 0;
Fonte dados – Período	1) IBGE, 2002d; ano de 1995-1996; 2) Bastos e Lacerda, 2002; ano de 2002;
Medida(s) e Escore(s)	1) Medida : 45,4; Escore = 54,6; 2) Peixe = 0,637; Escore = 54,1; Homem = 5,97; Escore = 60,2; Escore do indicador = 57,2;
Índice do Aspecto	55,9

Notas:

Para o uso de fertilizantes e praguicidas foram utilizados os seguintes dados originais (IBGE, 2002d, Censo Agropecuário de 1995-996): número total de propriedades: 76.956; número de propriedade usando adubos e corretivos: 5.546; número de propriedade usando produtos para controle de pragas e doenças: 64.323. Há a suposição de que o controle de pragas e doenças seja realizado com produtos químicos, pois se suspeita muito pequeno ainda o uso de controle biológico.

Para o cálculo do índice de contaminação por mercúrio, foram considerados os

índices médios de concentração em peixes da Bacia do Rio Madeira e a detectada em pesquisas realizadas em localidades de Rondônia sobre a presença Hg em pessoas. Esses dados constam do trabalho de Bastos e Lacerda (2002). Embora os dados tenham sido obtidos para regiões específicas, foram utilizados pela avaliação de que a questão é fundamental para o aspecto em discussão.

Tabela E.18: Características dos Indicadores para o Aspecto Diversidade Vegetal

Aspecto	Diversidade Vegetal
Indicador (es)	1) Índice de extrativismo vegetal 2) índice de espécies de plantas ameaçadas de extinção
Definição	1) Coeficiente de extrativismo vegetal por 1000 habitantes, avaliando a relação da sociedade com atividade extrativista 2) Mede o risco de extinção como uma média do risco em curto, médio e longo prazos
Descrição e ou Justificativa	1) Embora se vislumbre mudanças recentes, o extrativismo vegetal no sistema em foco, historicamente, não é realizado em conjunto com medidas reparadoras ou reposição dos recursos, como manejo e reflorestamento. Assim, o indicador é uma medida indireta do nível de manutenção da diversidade vegetal. Uma grande deficiência desse indicador é que engloba todos os produtos, quando se sabe que o grande volume do extrativismo tem origem na exploração da madeira. Outra é a escassez de dados sobre manejo e reflorestamento 2) A manutenção das espécies é fator decisivo sustentabilidade do ecossistema. A informação sobre o número de espécies ameaçadas é importante para decisões políticas
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 3. F. Não há referências mundiais. Adota-se um critério semelhante ao sugerido por Ribeiro (2002): 10 e 1 vez a população, como pior e melhor valores, e como provavelmente sustentável a razão de 2 vezes a população residente 2) 1.B. Resultados mundiais de 43 a 0,7%. Background é de menos de 0,01% por século. Brasil 7,6% das espécies conhecidas
Fonte Critério	1) Ribeiro, 2002; UNCCD, 1996; 2) IUCN, 1994; UNEP WCMC, 1998; Prescott-Allen, 2001
Método de Cálculo e ou unidade	1) Coeficiente - quantidade produzida de extração vegetal em relação à população residente 2) % de espécies do total
Escala(s)	1) 8 - 6 - 4 - 2 - 1,5 - 1; 2) 8 - 4 - 2 - 1 - 0,5 - 0
Fonte dados - Período	1) IBGE, 2002b; ano de 2000; 2)
Medida(s) e Escore(s)	1) Medida : 1,27; Escore = 74,4; 2)
Índice do Aspecto	74,4

Notas:

Para os cálculos em toneladas dos produtos da madeira foram utilizadas as seguintes convenções (Machado e Frenzt, 1999): 1m³ equivalente a 0,803 toneladas; para cada tonelada que chega ao mercado, 1,9 toneladas são perdidas em folhas, galhos e outras perdas.

Os produtos de extração registrados para o ano 2000 são:

Alimentícios (T) – 6559; Outros (T) – 7113; Carvão vegetal (T) – 233; Lenha (m³) – 459871; Madeira (m³) – 647515.

Depois de realizadas as transformações descritas, o total da extração de 1.758.577 toneladas, correspondendo a 1,28 toneladas pela população total.

O índice para o aspecto aponta para uma situação próxima da sustentabilidade. Mas, chama a atenção para o fato de que mais de 99% da produção vem do extrativismo madeireiro.

O indicador de espécies em extinção não foi utilizado pela escassez de estudos sobre o sistema em foco, mas fica o registro para a necessidade de sua inclusão em estudos posteriores.

Tabela E.19: Características dos Indicadores para os Aspectos: Diversidade Animal; Espécies Exóticas

Aspecto	Diversidade Animal	Espécies Exóticas ou Invasoras
Indicador (es)	1) Índice de espécies animal ameaçadas de extinção 2) Índice de extrativismo animal	
Definição	1) Espécies animal ameaçadas de extinção em relação ao total 2) Índice de captura anual em relação à população	Embora muitas evidências apontam que as espécies alienígenas – introduzidas de forma intencional ou fortuita – tendem exercer influência significativa no ecossistema, não foram encontrados dados e informações para identificação e medição de um indicador consistente. Por isso, o grau de importância desse aspecto foi distribuído linearmente para os outros aspectos no cálculo do índice da dimensão a que pertence
Descrição e ou Justificativa	A sustentabilidade do ecossistema só pode ser alcançada se for mantido o processo biológico natural. A manutenção das espécies também é fundamental para o suprimento de alimentos, notadamente os recursos pesqueiros para as populações locais. Os indicadores atentam exatamente para essas duas questões. Apesar da importância do aspecto, não foi possível calcular o escore. Não localizados dados específicos para o sistema em foco para extinção e não encontrados registros oficiais sobre extração animal. A importância relativa desse aspecto foi distribuída para os outros aspectos da dimensão a que pertence	

Tabela E.20: Características dos Indicadores para os Aspectos Recursos Renováveis; Recursos Não renováveis

Aspecto	Recursos Renováveis	Recursos Não renováveis
Indicador (es)	Índice da produção bruta de materiais renováveis	Índice da produção bruta de materiais não renováveis e erosão do solo
Definição	Percentual de produção bruta de recursos renováveis em relação à produção bruta total	Média dos escores para o percentual de produção bruta de materiais não renováveis em relação à produção bruta total
Descrição e ou Justificativa	São considerados renováveis, os materiais oriundos da produção oriunda da agricultura, da silvicultura e do extrativismo vegetal, produção da criação e do extrativismo animal, exceto animais criados com rações ou em produtos adquiridos em mercado.	Os materiais não renováveis são oriundos de reservatórios subterrâneos fósseis, extraídos e absorvidos pelo sistema econômico, transformam-se em utilidades e, ao final, transformam-se em lixo com possibilidades reduzidas de reciclagem. São chamados minérios - ou substância mineral (exclui-se dessa classificação a erosão do solo, pois contemplada em aspecto específico). Esses recursos e o solo perdido por erosão, não sendo renováveis, devem ser usados ou erodidos com parcimônia para garantir a sustentabilidade em longo prazo
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1. H. O melhor desempenho é 100%. Em países estudados o desempenho está entre 36,6 a 6,4%. Brasil em 36,6%. Arbitrado como provavelmente sustentável um percentual igual o superior a 40%	2. H. sem limite para o melhor desempenho, mas o limite para o pior possível é 100%. Define-se um limite provavelmente sustentável de 10% ou menos para recursos não renováveis e de 40% ou menos para erosão
Fonte Critério	Não identificado	Não identificado
Método de mensuração e ou unidade	Percentual da produção bruta de materiais renováveis em relação à produção bruta total de materiais	Percentual da produção bruta de materiais não renováveis em relação à produção bruta total materiais Percentual de solo perdido em relação à produção total de materiais
Escala(s)	0 - 10 - 20 - 40 - 80 - 100;	Recursos: 100 - 80 - 40 - 20 - 10 - 0; Erosão: 100 - 80 - 60 - 40 - 20 - 0;
Fonte dados – Período	IBGE, 2002d, 2002; ano de 1996;	DNPM, CPRM, 1999 (apud Xavier, 2001);
Medida(s) e Escore(s)	Medida = 26,1; Escore = 46,1;	Recursos: Medida= 2,6; Escore = 94,8; Erosão: medida = 71,3; escore = 28,7;
Índice do Aspecto	46,1	61,7

Nota:

Considera-se produção bruta, em toneladas, o total de materiais retirados do ambiente pela primeira vez, destinados ao consumo direto ou a indústria de transformação. Os principais materiais incluídos em renováveis são: biomassa vegetal (agricultura, silvicultura, extrativismo vegetal) e biomassa animal (criação de animais – abates e produtos, e extrativismo animal – pescado); exclui-se a produção de animais, e derivados, criados com produtos adquiridos no mercado, pois estes produtos são contabilizados na produção bruta do sistema em foco ou de outro sistema. Para a transposição de quantidades apresentadas nas fontes de dados em unidades diferentes de tonelada, foram utilizadas as seguintes convenções (Machado e Fenzl, 1999): m³ de madeira como 0,803 tonelada; perda de extração de madeira a taxa média de 1,9; principais produtos: leite e água mineral como 01 litro correspondendo a 01 quilograma; uma rês com peso médio de 370 Kg; eqüídeos, 180 Kg: ovinos, 30 Kg; caprinos, 25 Kg. São adotadas também as seguintes aproximações: galinha, 1,5 Kg; melancia, 3kg; abacaxi, abóbora, melão, 1 kg; abacate, 0,4 kg; cacho de banana, 5 kg; jaca, 3kg; coco, 0,5 kg; laranja, 10 unidades 1 kg; limão, 20 unidades 1 kg; mamão, 3 unidades 1 kg; manga, 7 unidades 1kg; mexerica, 20 unidades 1 kg; cupuaçu, 0,5 kg por unidade. Os dados originais são do Censo agropecuário de 1995-1996, para agricultura e pecuária, e DNPM/CPRM (1999 apud Xavier, 2001), extração mineral e materiais para construção. Foi adotado o ano de 1996 pois é o mais recente com dados para materiais renováveis e não renováveis. Foi utilizada a produção de 1995 apenas para ouro (inexistência de dados para 1996) e topázio (consta produção zero).

Quantidade (ton) para materiais renováveis:

- horticultura: 8037;
- silvicultura: 7011;
- lavouras temporárias: 1046105;
- lavouras permanentes: 257435;
- extrativismo vegetal: 1842786;
- pecuária: 19542;
- água mineral: 18000;

Total de materiais renováveis 3.198.916 toneladas.

Quantidade (ton) para materiais não renováveis:

- produção mineral: 23354;
- materiais para construção civil: 291529;
- **erosão do solo: 8741914;**

Total de materiais não renováveis e Erosão 9.056.797 toneladas.

Observações adicionais quanto aos dados para os atuais aspectos são essenciais:
a) os materiais movimentados nas atividades de construção mobiliária (material de escavação- não renovável), rodoviária e em demais obras de infra-estrutura, não foi incluído no cálculo devido à dificuldade metodológicas sobre o que medir e como medir; os resultados devem ser entendidos como aproximações, vez que foram realizadas transformações de unidades em dados originais e não foram encontrados

fatores precisos para todos os produtos; não foram localizados registros oficiais para extração pesqueira para o ano em referência; a perda de solo devido à erosão provocada por cultivos agrícolas foi calculada pelos totais de áreas para os cultivos: permanentes; temporários e pastagens.

Tabela E.21: Características dos Indicadores para o Aspecto Uso de Materiais e Energia

Aspecto	Uso de Materiais e Energia
Indicador (es)	1) Índice de consumo anual de energia elétrica Per Capta 2) Índice de geração de desperdícios
Definição	1) Consumo anual de energia por pessoa, medido em GigaJoules 2) Geração de lixo convencional anual Per Capta
Descrição e ou justificativa	1) O indicador mede o acesso e uso da energia, refletindo os padrões de consumo e intensidade do uso. Como a energia elétrica consumida ou é gerada a partir de combustíveis fósseis ou de represas de águas, tem um alto custo ambiental. A busca da sustentabilidade exige a busca permanente da eficiência. A limitação é que a interpretação desse indicador isoladamente deve ser realizada com cuidado, vez que o maior ou menor uso de energia não implica desenvolvimento sustentável 2) O indicador, ao refletir a geração de lixo convencional, é uma boa indicação do uso de materiais e da atividade econômica de uma sociedade, representando também o nível de desperdício. A diminuição da geração de lixo, numa região onde a reciclagem é ainda incipiente, é questão central para a busca da sustentabilidade
Tipo e Base para Seleção do Critério de Desempenho	1) 5. H. Desempenho mundial de 1300 a 1,6 GJ. No Brasil o consumo está próximo de 5 GJ. Arbitra-se como sustentável de 50 GJ ou menos 2) 5. E. Não consenso de qual o nível sustentável. A média brasileira do ano 200 foi de 0,49t per capta ano. Adota-se como melhor e pior desempenho limites próximos (mais baixos) aos sugeridos por Ribeiro (2002): 0,5t e 1,6t anuais
Fonte Critério	1) Prescott-Allen, 2001; 2) UNCDS, 1996;.
Método de mensuração e ou unidade	1) Consumo anual de energia anual por pessoa em Gigajoules 2) Quantidade de lixo convencional (ton) produzida por pessoa anualmente
Escala(s)	1) 400 - 200 - 100 - 50 - 25 - 0; 2) 0,05 - 0,10 - 0,20 - 0,40 - 0,80 - 1,60;
Fonte dados – Período	1) Gazeta Mercantil, 2002; ano 2000; 2) IBGE, Pesquisa Saneamento Básico; ano de 2000
Medida(s) e Escore(s)	1) medida = 2,8; Escore = 97,7; 2) medida = 0,184; Escore = 63,2;
Índice do Aspecto	80,5

Notas:

Foi adotada uma geração de desperdícios máxima para o nível de provavelmente sustentável (0,40t) que é inferior à média para o Brasil levando em consideração os danos adicionais causados pelo fato da maior parte do lixo coletado ir para vazadouro a céu aberto (lixão). Registre-se também que os dados são referentes ao lixo coletado. Na prática, a quantidade produzida é maior que a detectada.

O índice sustentável para consumo de energia decorre do fato do baixo consumo do setor produtivo: o consumo industrial representa apenas 13% do total (média para o Brasil é de 43%).