

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE CIÊNCIAS  
SOCIAIS EM DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA  
E SOCIEDADE**

**TESE**

**SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE  
PARA GESTÃO E PLANEJAMENTO DE RECURSOS  
HIDRICOS DE BACIAS HIDROGRAFICAS: O Caso da Bacia  
Hidrográfica do Rio Almada – BA.**

**RAIMUNDO JORGE ZUMAETA COSTA**

**2013**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE CIÊNCIAS SOCIAIS EM  
DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA E SOCIEDADE**

**SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA  
GESTÃO E PLANEJAMENTO DE RECURSOS HIDRÍCOS DE BACIAS  
HIDROGRAFICAS: O CASO DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO  
ALMADA – BA.**

**RAIMUNDO JORGE ZUMAETA COSTA**

*Sob a Orientação do Professor*

**PETER HERMAN MAY**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências Sociais**, no Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Linha de Pesquisa Natureza, Ciência e Saberes.

Rio de Janeiro, RJ

**2013**

Zumaeta Costa, Ramuindo Jorge  
Sistema de Indicadores de Sustentabilidade para Gestão e  
Planejamento de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas: o caso da Bacia  
Hidrográfica do Rio Almada –BA. f.

Orientador: Peter Herman May  
Tese (doutorado) – Universidade Federal Rural do  
Rio de Janeiro. Instituto de Ciências Humanas e Sociais.

Bibliografia: f.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE CIÊNCIAS SOCIAIS EM  
DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA E SOCIEDADE**

**RAIMUNDO JORGE ZUMAETA COSTA**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências Sociais**, no Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Linha de Pesquisa Natureza, Ciência e Saberes.

**TESE APROVADA EM**

---

Peter Herman May. Dr. - CPDA/UFRRJ  
(Orientador)

---

.Dr

---

Gilberto Carlos Cerqueira Mascarenhas. Dr. – MAPA

---

Jorge Osvaldo Romano. Dr. – UFFRJ/CPDA

---

Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho. Dr. – IBGE

## DEDICATORIA

Aos meus pais Carlos (*in memorian*) e Maria Consuelo (*in memorian*), fonte permanente de inspiração, exemplo, amor, e energia em minha vida. Agradeço-lhes pelo nascimento.

A minha esposa Therezinha, pelo amor, carinho, compreensão, sempre presente e relevante.

Aos meus filhos Carlos e Maria Consuelo pelo renascimento ,pelo incentivo, apoio, distante, mas sempre presente .

Aos filhos – assim eu os considero e quero – dádivas encontradas na vida. Carlos Conrado (genro) Danielle (nora).

À minha pequena, angelical, e linda Isabelle (neta) nascida no decorrer do curso, dedico.

Amo verdadeiramente vocês.

## AGRADECIMENTOS

A presente tese constitui-se mais que uma obra do autor. Ela é produto da contribuição intelectual de diversos amigos que, de uma forma ou de outra inspiram e buscam contribuir de diversas formas para sua consecução. Assim, o autor é o produto de muitas influências positivas.

Por tais motivos, e, para ser justo, faz-se necessário o reconhecimento e o agradecimento às pessoas e instituições a seguir mencionadas.

À Universidade Estadual de Santa Cruz, especialmente ao Professor Antonio Joaquim Bastos da Silva (ex Reitor), e, à Professora e atual Reitora Adelia Maria Carvalho de Melo Pinheiro pela oportunidade deste aprendizado e atenção dispensada.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/Programa de Pós Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade – CPDA , aos Professores Claudia Schmitt, Fatima Portilho, John Wilkinson, Jorge Osvaldo Romano, Luiz Flavio C. Costa, Nelson G. Delgado, Peter H. May, Renato S. J. Maluf, Sergio P. Leite, cujas contribuições foram decisivas nos cursos ministrados facilitando o descortinio dos caminhos a serem percorridos para a realização desta pesquisa.

Ao meu orientador Professor Peter H. May pelo incentivo permanente e pela paciência, nas discussões, naquelas horas de dúvidas e incertezas, que me acompanharam ao longo da construção desta tese. Sua contribuição reveste-se de uma importância capital. O estabelecimento de uma relação profissional e uma convivência pessoal no transcorrer do curso constituiu-se um verdadeiro privilégio.

Ao Professor Doutor Gilberto Mascarenhas responsável direto pela materialização e operacionalização do curso UFRRJ/CPDA/UESC, posso testemunhar seu empenho, sua luta para consolidação do curso, seu apoio, na superação dos diversos obstáculos enfrentados.

Aos Professores e colegas do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC Francisco Mendes Costa, Valter Alves Nascimento, Aurélio Farias de Macedo e Alessandro Fernandes de Santana pude também, testemunhar suas atuações firmes e úteis na condução das diversas situações vividas em prol da realização e consolidação do curso.

Ao Professor Doutor Max de Menezes (*in memorian*) pela atenção e pelos estímulos recebidos os quais foram muito importantes.

Aos colegas Francisco Mendes Costa e Valter Alves Nascimento pela convivência durante o período em que estivemos morando no Rio de Janeiro, onde sempre pudemos conversar sobre o progresso e o rumo dos trabalhos, e, sempre que necessário pude contar com o apoio de vocês. Agradeço ainda pelos fins de semana “sem lei”.

Aos demais membros da Banca Examinadora, pela disponibilidade para integrá-la e pelas discussões que envolveram a aprovação da tese.

Aos meus irmãos Maria de Lourdes, Carlos, Silvia Lucia, Jaciara Maria, Paulo Roberto, Luiz Claudio, José Boaventura, Vinicius e Pablo por muito cedo terem me ensinado, e despertado para o verdadeiro sentido da vida

À Economista, ex-aluna, ex-orientanda Alexsandra Alves Mendes pela sua luxuosa ajuda nas pesquisas que contribuíram com o fornecimento de dados e informações necessárias para a elaboração dessa tese.

Ao meu amigo Rosalvo Freire (*in memorian*) pelo aconselhamento, pela atenção, pelos estímulos recebidos de grande utilidade na condução das mais diversas situações quer pessoais, quer profissionais vividas desde então.

Ao meu amigo Ciro Domingos Teles Chacha, que de forma permanente e incondicional sempre contribuiu para a realização desta pesquisa, incentivando e estimulando para ir adiante a cada dia.

## RESUMO

ZUMAETA COSTA, Raimundo Jorge. **Sistema de Indicadores de Sustentabilidade para Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas: o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Almada –BA.** 2013. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Linha de Pesquisa Natureza, Ciência e Saberes, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2013.

A centralidade desta tese reside no entendimento das relações desenvolvidas pela sociedade regional com as bacias hidrográficas em termos de planejamento e gestão. Seu principal objetivo é propor um Sistema de Indicadores para Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas em razão do novo modelo de gerenciamento estabelecido no Brasil após a aprovação da Lei 9.433/97, que indica a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão. Assim, discorre-se sobre a evolução, papel, significado, propriedades, estado da arte de construção e emprego de indicadores, particularmente dos indicadores de sustentabilidade, são cobertos neste documento. Um inventário das experiências registradas na literatura técnica, nacional e internacional, relativa aos indicadores de sustentabilidade é apresentado. O sistema concebido é descrito em sua estrutura lógica alicerçada nas quatro dimensões nomeadamente Social, Económica, Ambiental e Institucional. Os indicadores selecionados, em número de 35, foram construídos utilizando-se o escopo teórico PER proposto pela OCDE são apresentados, e comentados com o pormenor necessário. Os resultados das aplicações conduzidas para a BHRA são apresentados para demonstrar as possibilidades do sistema, que se destina a apoiar os gestores em seus processos decisórios na implementação dos planos e gestão integrada dos recursos hídricos na BHRA.

**Palavras–Chaves:** Indicadores de Sustentabilidade. Bacia Hidrográfica. Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos.

## ABSTRACT

ZUMAETA COSTA, Raimundo Jorge. **Indicator System for Sustainable Management and Planning of Water Resources and Watersheds: the case of the Rio Almada River Basin-Bahia, Brazil.** 2013. (Doctorate in Social Sciences). Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Linha de Pesquisa Natureza, Ciência e Saberes, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2013.

The central argument of this thesis lies in the understanding of the relationships between a regional society and a watershed, in terms of planning and management. Its main objective is to propose an Indicator System to plan and manage the hydrographic resources of the watershed, arising from the new model of management established in Brazil after approval of federal law 9433/97, which defines the watershed as unit of planning and management. Thus, the thesis concerns itself with the evolution, roles, meanings, properties, and the state-of-the-art of the use of indicators, particularly those devised to measure progress toward sustainability. It also presents an inventory of the experiences registered in the national and international technical literature, related to the adoption of sustainability indicators. The designed system is described in its logical structure based on four dimensions: social economical, environmental and institutional. The selected indicators, numbering 35, were constructed and discussed in detail using the Pressure-State-Response approach proposed by the OECD. The results are applied to the Rio Almada River Basin, presented to demonstrate the possibilities of the system. The aim is therefore to provide decision support to managers in River Basin Management and Planning, its implementation and sustainability.

**Key words:** Sustainability Indicators, Watershed Management, Water Resources Planning.

## LISTA DE SIGLAS

AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
ANA	Agencia Nacional de Águas
ANEEL	Agencia Nacional de Energia Elétrica
ANZECC	Australian and New Zealand Environment and Conservation Council
APA	Agencia Portuguesa do Ambiente
APP	Área de Proteção Permanente
BADEIMA	Base de Datos de Estadísticas e Indicadores de Medio Ambiente
BADEISO	Base de Datos de Estadísticas e Indicadores Sociales
BIRD	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDE	Banco Nacional de Dados sobre a Água
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH's	Comitês de Bacias Hidrográficas
CBHRA	Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Almada
CDS	Commission on Sustainable Development
CEEIBH	Comitês Especiais de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas
CEI	Core Environment Indicators Set
CEPAL	Comissão Económica para América Latina e Caribe
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CEPRAM	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CETESB	Companhia Estadual de Saneamento Básico e Controle da Poluição
CF	Constituição Federal
CIPAM	Comitê de Integração de Políticas Ambientais
CMEPSP	Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress
CMMAD	Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNIA	Centro Nacional de Informação Ambiental
CNUMAD	2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente

CO2	Dióxido de Carbono
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONERH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CPR	Condição Pressão Resposta
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigenio
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural Affairs
DIREN	Diretoria Regional de Meio Ambiente
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DPSIR	Driving Force Pressure State Impact Response
DS	Desenvolvimento Sustentável
EDS-EU	Estrategia de Desenvolvimento Sustentavel da União Europeia
EEA	European Environment Agency
EEA	European Environmental Agency
EEA	Relatorio de Estado do Ambiente
EEDS	Estrategia Española de Desarrollo Sostenible
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMASA	Empresa Municipal de Água e Saneamento
EMBASA	Empresa Baiana de Água e Saneamento
ENDS	Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentavel
EPA	Environmental Protection Agency
EPI	Indice de Performance Ambiental
ESALC	Evaluación de La Sostenibilidad em America Latina y El Caribe
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FER	Força Motriz Estado Resposta
FMI	Fundo Monetario Internacional
FPE	Fundo de Participação dos Estados
FPEIR	Força Motriz Pressão Estado Impacto Resposta

FPM	Fundo de Participação dos Municípios
GEO	Global Environment Outlook
GPI	Genuine Progress Indicator
HDI	Human Development Index
IAD	Institutional Analysis and Development
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDS	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável
IES	Instituto de Engenharia Sanitária
Ifen	Institut Français de l'Environnement
ILAC	Iniciativa Latino Americana e Caribenha para o Desenvolvimento Sustentável
INE	Instituto Nacional de Ecologia
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografia e Informática
INEMA	Instituto Estadual do Meio Ambiente
INGÁ	Instituto de Gestão das Águas e Clima
IOF	Imposto sobre Operação Financeira
IPEA	Instituto de Planejamento e Economia Aplicada
ISEW	Index of Sustainable Economic Welfare
ITR	Imposto Territorial Rural
IUCN	International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources
IWI	Índice de Indicadores de Bacias
KEY	Key Environment Indicators
LAPA	Laboratório de Pesquisa Ambiental
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente

MUNIC	Suplemento de Meio Ambiente da Pesquisa de Informações Básicas Municipais
NRTEE	National Round Table on the Environment and the Economy
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PDRH	Plano de Desenvolvimento de Recursos Hídricos
PER	Pressão Estado Resposta
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PES	Planejamento Estratégico Situacional
pH	Potencial Hidrogeniônico
PIB	Produto Interno Bruto
PNB	Produto Nacional Bruto
PNRH	Programa Nacional de Recursos Hídricos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
REDESA	Rede de Instituições e Especialistas em Estatísticas Sociais e Ambientais da América Latina
RENIMA	Rede Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente
RESEX	Reserva Extrativista
RIVM	Instituto Nacional de Saúde Pública e Meio Ambiente da Holanda
RNDE	Réseaux National de Donnés sur l'Eau
RoE	Report and Environment
RPGA	Região de Planejamento e Gestão das Águas
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Cultural
RQMA	Relatório de Qualidade do Meio Ambiente
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SAGE	Schéme d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAYDS	Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable
SDAGE	Schéme Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SEGRH	Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

SEI	Sectoral Environmental Indicators
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente
SIDSA	Sistema de Indicadores de Desarrollo Sustentable Argentina
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SRH	Secretaria dos Recursos Hídricos
SRH	Superintendência de Recursos Hídricos
TBSS	Tableaux de Bord de Suiv dês Sdage
TVA	Tennessee Valley Authority
UC	Unidade de Conservação
EU	União Europeia
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UNCTAD	Programa Conferencia das Nações Unidas para o Comercio e Desenvolvimento
UNDESA	Departamento de Assuntos Economicos e Sociais das Nações Unidas
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UNESCAP	Comissão Economica e Social das Nações Unidas para a Ásia e o Pacífico
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura
UNSCD	Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável
USEPA	U.S. Environment Protection Agency
WCED	World Commission on Environment and Development
WGEIO	Grupo de Trabalho sobre Informação e Previsão Ambiental
WRI	Wolrd Resource Institute

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Pirâmide de informações na Gestão dos Recursos Naturais e Geração do Conhecimento .....	85
Figura 2 Ciclo de Tomada de Decisão .....	105
Figura 3 Esquema conceitual do marco ordenador Pressão-Estado-Resposta (PER) .....	114
Figura 4 A estrutura PER e os Setores: articulação com temas específicos .....	114
Figura 5 Estrutura FPEIR .....	120
Figura 6 Estrutura PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta) .....	122
Figura 7 Organização dos Indicadores .....	158
Figura 8 Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGAs) do Estado da Bahia .....	206
Figura 9 Bacia Hidrográfica do Rio Almada .....	255
Figura 10 Hidrografia da BHRA .....	257
Figura 11 Mapa das unidades de conservação na BHRA .....	263
Figura 12 Mapa de Uso e Ocupação do Solo na BHRA .....	269
Figura 13 Áreas de pastagens e áreas desmatadas próximas à nascente do Rio Almada .....	270
Figura 14 Áreas desmatadas em um período de dezessete anos na BHRA .....	272
Figura 15 Fragmentos florestais remanescentes de Mata Atlântica na BHRA .....	273
Figura 16 Classes de tamanho em hectares dos fragmentos florestais na BHRA .....	274
Figura 17 Posto de Abastecimento de Água em pequenas comunidades e na zona rural da BHRA .....	306
Figura 18 Sistema de Abastecimento de Água em pequenas comunidades rurais na BHRA .....	306
Figura 19 Ponto de lixo em estrada vicinal da BHRA .....	309
Figura 20 Ponto de lixo em pequena comunidade rural da BHRA .....	309
Figura 21 Mapa de Localização do Parque Estadual da Serra do Conduru – PESC .....	312
Figura 22 Mapa de Localização da APA da Lagoa Encantada e do Rio Almada .....	313
Figura 23 Mapa de Localização da RPPN Salto Apepique .....	313
Figura 24 Gráfico Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) na BHRA .....	316
Figura 25 Mapa das Estações de Amostragem para DBO e pH na BHRA .....	317
Figura 26 Potencial Hidrogenionico da Água (pH) para a BHRA .....	318
Figura 27 Dashboard of Sustainability (Painel de Sustentabilidade) .....	363
Figura 28 O Barometer of Sustainability .....	367
Figura 29 Média das Chuvas Mensais na BHRA .....	386
Figura 30 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) na BHRA .....	392
Figura 31 Potencial Hidrogenionico (pH) da Água na BHRA .....	393

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Dimensão do Desenvolvimento Sustentável: Ações de Viabilidade .....	47
Quadro 2: Dimensões do Ambientalismo .....	52
Quadro 3 Propriedades Desejáveis de um Indicador .....	82
Quadro 4 Tipos de Indicadores.....	90
Quadro 5 Níveis de Indicadores do RoE 2007 .....	134
Quadro 6 Indicadores utilizados no Indice de Indicadores de Bacias – IWI.....	135
Quadro 7 Indicadores Nacionais da Condição Ecologica. Proposição da National Academy of Sciences – USA (2003) .....	137
Quadro 8 Índices usados para a Bacia Hidrográfica da Baía de São Francisco .....	139
Quadro 9 Indicadores escolhidos para a Bacia do Rio Columbia (EUA) .....	140
Quadro 10 Conjunto de Indicadores Ambientais Organizados pela OECD .....	144
Quadro 11 Estrutura de Indicadores da OCDE .....	145
Quadro 12 Estrutura Organizacional dos IDs para a B.H.R.A. ....	216
Quadro 13 Indicadores de Sustentabilidade .....	218
Quadro 14 Dimensão Social .....	223
Quadro 15 Dimensão Ambiental .....	229
Quadro 16 Dimensão Econômica .....	233
Quadro 17 Dimensão Institucional.....	235
Quadro 18 Fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. ....	245
Quadro 19 Municípios com terras na Bacia do Rio Almada.....	258
Quadro 20 BHRA. Demandas Hídricas (m <sup>3</sup> /s.).....	259
Quadro 21 Demandas de Uso da Água na BHRA.....	259
Quadro 22 Disponibilidade Vazão Média e Vazão Referencia (Q90) .....	260
Quadro 23 Disponibilidade, Vazão Média e Vazão Referencia (mm/ano).....	260
Quadro 24 Disponibilidades Subterrâneas BHRA.....	261
Quadro 25 Disponibilidade Hídrica BHRA .....	261
Quadro 26 Balanço Hídrico BHRA.....	262
Quadro 27 Indicadores selecionados para a Dimensão Social.....	277
Quadro 28 Indicadores selecionados para a Dimensão Econômica .....	287
Quadro 29 Indicadores selecionados para a Dimensão Ambiental .....	299
Quadro 30 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) para a BHRA .....	315
Quadro 31 Potencial Hidrogenionico da Água (pH) para a B.H.R.A .....	319
Quadro 32 Indicadores Selecionados para a Dimensão Institucional.....	320
Quadro 33 Modelo PER: Pressões Ambientais, Ações Específica de Combate (Resposta)....	370
Quadro 34 Dimensão Social .....	371
Quadro 35 Indicadores da Dimensão Social.....	373

Quadro 36 População total, urbana, rural, taxa de crescimento urbano e rural, 2000 e 2010 na BHRA .....	375
Quadro 37 Taxa de Mortalidade Infantil na BHRA .....	375
Quadro 38 Rendimento familiar na BHRA.....	376
Quadro 39 Rendimento familiar per capita na BHRA.....	376
Quadro 40 Taxa de Desemprego na BHRA.....	377
Quadro 41 Indice de Gini da Distribuição de Rendimento na BHRA.....	377
Quadro 42 Coeficiente dos Recursos Infra-Estruturais da Saude por 1.000 habitantes BHRA .....	378
Quadro 43 Esperança de Vida ao Nascer na BHRA .....	378
Quadro 44 Quadro Possibilidade de Sobrevivencia na BHRA .....	379
Quadro 45 Analfabetismo Funcional por Faixa Etária na BHRA.....	379
Quadro 46 Taxa de Alfabetização na BHRA.....	379
Quadro 47 Percentual de Pessoas por Nível de Ensino na BHRA.....	380
Quadro 48 Indicadores Ambientais .....	383
Quadro 49 Dados Pluviometricos Disponíveis para a BHRA .....	385
Quadro 50 Chuvas Médias Mensais na BHRA .....	385
Quadro 51 Dados de Tecnologia Aplicada na Agricultura da BHRA (2004) .....	386
Quadro 52 Dados de apllication de inseicida, fertilizante e fungicida aplicados na BHRA. ....	387
Quadro 53 Área Agricultável e Explorada na BHRA .....	387
Quadro 54 Abastecimento de Água na BHRA .....	388
Quadro 55 Esgotamento Sanitario na BHRA .....	388
Quadro 56 Destinação Final do Lixo na BHRA .....	389
Quadro 57 Demanda Bioquímica de Oxigenio (DBO) na BHRA.....	392
Quadro 58 Potencial Hidrogenionico (pH) da Água na BHRA .....	393
Quadro 59 Dimensão Economica .....	394
Quadro 60 Indicadores da Dimensão Econômica .....	396
Quadro 61 PIB e PIB per capita da BHRA.....	398
Quadro 62 Consumo de Energia Eletrica por Classe na BHRA .....	398
Quadro 63 Demanda de Água para Abastecimento e Usos na BHRA.....	399
Quadro 64 Produtividade por Setor Economico na BHRA .....	399
Quadro 65 Transferências Constitucionais per Capita na BHRA .....	399
Quadro 66 Percentual de Participação no ICMS – BHRA .....	400
Quadro 67 Fator de Diversidade para Empresas, Educação, Saude, Instituições Financeiras, Comunicação e Informação na BHRA.....	400
Quadro 68 Dimensão Institucional.....	401
Quadro 69 Indicadores da Dimensão Institucional .....	402
Quadro 70 Número Médio de Conselhos Regulamentados e Instalados na BHRA .....	403
Quadro 71 Taxa de Comparecimento às Eleições na BHRA .....	403
Quadro 72 Percentual de Funcionários da Administração Pública com Nível Superior na BHRA .....	404

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 Índices Fisiográficos da BHRA .....	257
Tabela 2 Unidades de Proteção Integral, Unidades de Uso Sustentável, Unidades de Conservação da B.H.R.A. ....	264
Tabela 3 Quantidade de áreas requeridas na BHRA e suas substâncias.....	266
Tabela 4 Classes de Uso e Ocupação do solo na área da BHRA .....	267
Tabela 5 Escalas do Barometer of Sustainability.....	368
Tabela 6 Temas abordados pelo Barometer of Sustainability .....	368
Tabela 7 Áreas de Proteção Ambiental/Unidades de Conservação na BHRA.....	390
Tabela 8 Classes de Uso do Solo na Área da BHRA .....	391

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>xv</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>xvi</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>xviii</b>
<b>I – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>II - OS DIFERENTES ENFOQUES E CONCEITUAÇÕES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....</b>	<b>36</b>
2.1- A Emergência da Consciência Ambiental.....	36
2.2- Contexto Histórico .....	37
2.3 Agenda 21.....	43
2.4- A Viabilização e os Desafios para o Desenvolvimento Sustentável .....	45
2.5- Aspectos teóricos do Desenvolvimento Sustentável .....	48
2.5.1- Sustentabilidade sob a Ótica da Perspectiva Econômica.....	58
2.5.2 – Sustentabilidade Sob a Ótica da Perspectiva Social .....	61
2.5.3 - Sustentabilidade sob a ótica da perspectiva ambiental .....	63
2.5.4- Sustentabilidade sob a Ótica das Perspectivas Geográficas e Culturais .....	64
2.5.5- Sustentabilidade sob a Ótica da Perspectiva Tecnológica .....	64
2.5.6- Sustentabilidade sob a Ótica da Perspectiva Política .....	65
2.5.7- Sustentabilidade sob a ótica da perspectiva institucional.....	66
2.6- Como Monitorar o Desenvolvimento Sustentável?.....	71
2.7- <i>Síntese da Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress – CMEPSP (2009)</i> .....	72
<b>III – ASPECTOS TÉCNICOS E TEÓRICOS DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE .....</b>	<b>79</b>
3.1- Indicadores: principais aspectos .....	79
3.2 - Componentes e características de indicadores de sustentabilidade.....	91
3.3 – Vantagens, oportunidade, desafios, e a necessidade da formulação e aplicação de indicadores de sustentabilidade.....	98
3.4 - Limitações dos indicadores de sustentabilidade .....	107
3.5- Sistemas de indicadores Relacionados ao Desenvolvimento Sustentável .....	110
3.6- Marco ordenador Pressão/Estado/Resposta – PER.....	112
3.7- Variantes do marco ordenador PER: marco Força-Motriz-Estado-Resposta (FER), marco Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) e marco Força-Motriz-Pressão-Estado-Impacto-Resposta (FPEIR) .....	118

<b>IV. EXPERIÊNCIAS INSTITUCIONAIS NA PRODUÇÃO DE SISTEMAS DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL E ASPECTOS DA POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA .....</b>	<b>123</b>
4.1- Introdução – Contexto Histórico .....	123
4.2- Iniciativas Internacionais .....	125
4.2.1- Reino Unido - D E F R A .....	125
4.2.2- México – I N E G I .....	125
4.2.3- Canadá – Statistics Canada .....	126
4.2.4- Argentina – SAYDS .....	127
4.2.5- Espanha - INE .....	127
4.2.6- Portugal – APA .....	128
4.2.7- França – Ifen .....	128
4.2.8- África do Sul .....	130
4.2.9- Austrália .....	131
4.3- Sistemas de Indicadores com Aplicação em Bacias Hidrográficas. Metodologias .....	132
4.3.1 U. S. Environment Protection Agency (USEPA, 2003) .....	132
4.3.2 World Resource Institute – WRI .....	135
4.3.3 National Academy of Sciences (2003) .....	137
4.3.4 Instituto Baía de São Francisco – Bay Institute, San Francisco Bay .....	138
4.3.5 Bacia do Rio Columbia .....	139
4.4- Iniciativas de Instituições Internacionais .....	140
4.4.1- Rede de Instituições e Especialistas em Estatísticas Sociais e Ambientais da América Latina e Caribe – REDESA .....	140
4.4.2- Iniciativa Latino-Americana e Caribenha para o Desenvolvimento Sustentável – ILAC ..	141
4.4.3- Projeto <i>Global Environment Outlook</i> - GEO .....	142
4.4.4- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE .....	143
4.4.5- A estrutura Pressão – Estado – Resposta (PER) .....	146
4.4.6- European Environment Agency .....	148
4.4.7- Nações Unidas – United Nations Commission for Sustainable Development (UNCSD) .....	149
4.4.8- World Economic Forum - Índice de Performance Ambiental (EPI) .....	150
4.5- Iniciativa de Instituição Nacional .....	152
4.5.1- Brasil – IBGE .....	152
4.6 Brasil. Estado do Pará. Prefeitura Municipal de Juruti. Projeto Indicadores de Juruti. ....	156
4.6.1 Organização dos Indicadores de Juruti .....	157
4.7- A Política Ambiental Brasileira .....	159

4.7.1- Aspectos Evolutivos .....	159
4.7.2- Competências Constitucionais e Instrumentos de Ação para a Questão Ambiental aos Níveis Federal, Estadual e Municipal.....	164
4.7.3- Aspectos legais e institucionais da Politica Nacional de Meio Ambiente .....	166
4.8- O Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA.....	168
4.9- O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.....	169
4.8- Instrumentos de Politica Nacional de Meio Ambiente .....	172
4.9- Instrumentos Economicos para a Gestão Ambiental.....	178
4.10- Politica Nacional de Recursos Hídricos .....	180
4.10.1- Aspectos Institucionais do Setor.....	180
4.11- Desafios da Operacionalização da Nova Base Legal e Institucional.....	187
<b>V - A PROPOSTA E NECESSIDADE DE ESTABELECER UM SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE VOLTADOS À GESTÃO DOS RECURSOS HIDRICOS DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO ALMADA .....</b>	<b>193</b>
5.1- Introdução.....	193
5.2- A Metodologia Adotada .....	195
5.3- Descrição das Atividades.....	196
5.3.1- Referencial Bibliográfico .....	196
5.4- A Escolha da Bacia Hidrográfica do Rio Almada.....	197
5.5- Divisão Hidrografica do Estado da Bahia – Regiões de Planejamento de Águas (RPGA's).....	207
5.6- Seleção dos Indicadores.....	209
5.7- Variáveis Selecionadas para Observação: Os Indicadores de Sustentabilidade Utilizados ....	216
5.7.1- Variáveis da Dimensão Social.....	220
5.7.2- Variáveis da Dimensão Ambiental .....	225
5.7.3- Variáveis da Dimensão Econômica .....	231
5.7.4- Variáveis da Dimensão Institucional .....	235
5.8- Origem dos Dados.....	236
<b>CAPITULO VI – APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES PROPOSTOS PARA A BACIA HIDROGRAFICA DO RIO ALMADA-BA. - RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>238</b>
6.1- Introdução.....	238
6.2- O modelo de Gestão de Recursos Hídricos.....	241
6.2.1 Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil .....	241
6.2.2- O processo de gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica .....	247
6.2.3- Aspectos do desenvolvimento. Bacia Hidrografica do Rio Almada.....	249
6.3- Aplicação do sistema proposto. Indicadores Selecionados .....	253

6.4- A Bacia Hidrografica do Rio Almada. Descrição .....	255
6.5- Resultados e Discussão .....	279
6.5.1- Análise da Dimensão Social.....	280
6.5.2- Análise da Dimensão Econômica .....	289
6.5.3- Estrutura Econômica .....	290
6.5.4 Análise da Dimensão Ambiental.....	301
6.6 Análise da Dimensão Institucional .....	321
6.6.1 Estrutura Institucional.....	321
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>324</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>339</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>359</b>
ANEXO A - Principais ferramentas de avaliação do DS .....	360
A.1- Ecological Footprint Method ( <i>Pegada Ecologica</i> ).....	360
A.2- Dashboard of Sustainability (Painel de Sustentabilidade) .....	363
A. 3- <i>Barometer of Sustainability</i> (Barômetro de sustentabilidade).....	365
ANEXO B- Modelo PER: Pressões Ambientais, Ações Específica de Combate (Resposta) .....	370
ANEXO C- Dimensão Social.....	371
C.1 População .....	375
C.2 Equidade.....	376
C.3 Renda .....	376
C.4 Saude.....	378
C. 5 Educação .....	379
ANEXO D - DIMENSÃO AMBIENTAL.....	381
D.1 Precipitação .....	385
D.2 Terra.....	386
D.3 Saneamento .....	388
D.4 Biodiversidade .....	390
D.5 Qualidade da Água.....	392
ANEXO E- DIMENSÃO ECONOMICA .....	394
E.1 Estrutura Economica .....	398
E.2 Padrões de Produção e Consumo .....	398
E.3 Produtividade .....	399
E.4 Estado Financeiro .....	399
E.5 Estrutura Economica/Comercio .....	400

E.6 Consumo e Produção de Padrões .....	400
ANEXO F- DIMENSÃO INSTITUCIONAL .....	401
F.1 Estrutura Institucional .....	403
F.2 Participação Politica .....	403
F.3 Sustentabilidade da Administração Local.....	404

## I – INTRODUÇÃO

A crescente conscientização acerca dos problemas ambientais advindos de padrões de consumo e produção em completa desarmonia com os processos regenerativo do meio ambiente passa a acontecer a partir dos anos 1960 e 1980, tendo como ponto de partida os desastres ambientais ocorridos na Índia, Japão, EUA, e extinta URSS. Tais ocorrências prestaram-se a alertar, e mostrar a necessidade da avaliação da evolução das relações entre o homem em sociedade e a natureza. Em verdade, tais relações passaram a evoluir e adquirir contornos de complexidade a partir do instante em que o homem passa a interferir nos processos naturais ao acelerar os processos de produção, crescimento demográfico, na agricultura e na crescente urbanização.

Diante de tais constatações, de forma cristalina, ficou evidenciado que o crescimento tão somente atrelado aos aspectos econômicos, não iria caracterizar a noção de desenvolvimento, o qual deveria ultrapassar as fronteiras da economia, e integrar-se a outras dimensões tais como a social, ambiental e institucional. No final dos anos 1980, o Relatório Brundtland em 1987, a 2ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – CNUMAD surge o conceito de desenvolvimento sustentável, que rapidamente se propaga, e que implica em profundas modificações sociais, bem como nas teorias e políticas de desenvolvimento.

Tem como objetivo o desenvolvimento sustentável o atendimento das necessidades da população atual, sem comprometer as necessidades das gerações futuras, e como meta final a melhoria das condições de vida da população atual, e buscando garantir as mesmas condições para as gerações futuras. Nesse sentido, o debate que se estabelece questiona a forma como o desenvolvimento sustentável pode ser definido e operacionalizado, mais além como poderá ser usado como uma ferramenta que possa definir o norte que a sociedade vem tomando com relação à sua interação com o ambiente.

Certo, é que o modelo de desenvolvimento tem apenas privilegiado a área econômica. O Brasil não se comporta de forma diferente uma vez que tem concentrado as atividades econômicas e a população nas grandes cidades gerando como consequência um processo de urbanização inadequado, assim como uma enorme desigualdade social naquelas regiões onde é menos intensa a atividade econômica, e nessa direção as bacias hidrográficas vêm passando

por pressões ambientais severas, com a conseqüente alteração da qualidade ambiental na área da bacia.

O crescimento demográfico, a falta de planejamento e estrutura por parte do governo, tem sobremaneira contribuído para a degradação dos recursos naturais, afetando negativamente a qualidade de vida das populações, aumento da pobreza, favelização, ocupação de áreas de risco, decorrendo desse processo a poluição do ar, das águas, do solo pela disposição de resíduos sólidos, supressão da cobertura vegetal, que atingem diretamente as parcelas mais vulneráveis das populações, em especial as de baixa renda.

Os avanços do desenvolvimento têm levado a inúmeros questionamentos em termos da viabilidade dos processos de exercício de poder, que na área ambiental estejam ampliando os espaços de participação dos diversos segmentos da sociedade civil, uma vez que a legislação dos recursos hídricos lhes reserva uma responsabilidade central na condução da política e da gestão dos recursos hídricos (GUIVANT e JACOBI, 2003).

Além da popularização dos conceitos de sustentabilidade e da adoção no Brasil da gestão descentralizada, participativa e integrada dos recursos hídricos tendo como princípios norteadores, a Lei Federal 9.433/97, que criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SNGRH, fundamentado na bacia hidrográfica como unidade territorial para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH e, ainda seguindo os modelos de gestão mais avançados, reconhecendo ainda que existem distintas demandas para recursos hídricos cada vez mais escassos, que estes recursos, portanto adquirem valor econômico e que os direitos de propriedade sobre o uso da água assumem uma importância primordial na gestão, equilibrando as demandas entre distintos usuários num princípio de equidade participativa.

Assim, é que a aprovação pelo Congresso Nacional da Lei 9.433/97 (Brasil, Congresso Nacional, 1997) vai mudar de forma substancial o quadro de gestão dos recursos hídricos, que até aquela data havia se pautado pelo Código das Águas de 1934. Todavia, mesmo com um moderno diploma legal, muito resta a ser feito, implementado e criado, citando-se, por exemplo, a criação e a instalação da Agencia Nacional de Águas – ANA -, organização de Comitês de Bacias Hidrográficas, além das medidas administrativas na resolução de conflitos, do uso e da competência.

Mesmo, passados quinze anos da aprovação da Lei 9.433, há de salientar-se nesse processo a necessidade de poder dispor de metas nos mais diversos níveis, que estejam concatenadas entre si, bem como de instrumentos que possam avaliar o cumprimento de tais metas, assim como o estado em que se encontram os recursos hídricos em determinada bacia hidrográfica. E, sua realização pode ser efetuada por via da escolha de certo numero de indicadores que possam permitir a descrição da situação dos recursos hídricos nessa bacia. Nesse sentido percebe-se a oportunidade para uma pesquisa acerca do assunto, do tema, pois ele é atual, além da oportunidade da priorização do tema, em perfeito sincronismo com as ferramentas a serem utilizadas.

Sinalizando ainda que, a escassez qualitativa e quantitativa de informações ambientais, subutilização dos bancos de dados existentes, precariedade na transmissão de conhecimentos à sociedade pelo poder publico dificulta a visualização temporal e espacial das realidades locais para mais além, muitos poucos municípios brasileiros estão em condições de se auto-organizarem para gerir suas águas, cujos motivos passam pela ausência de recursos financeiros e humanos, baixo nível de preparação técnica para satisfação dos diplomas legais, cenário que se agrava quando levado em consideração o baixo nível de conhecimentos técnicos quer dos usuários da água, quer da sociedade civil organizada, que sem os conhecimentos técnicos necessários estariam sofrendo pressões e/ou influencias em seus processos decisórios por parte daqueles atores mais preparados.

Sustentado nessas percepções, supõe-se que o processo decisório pode evoluir de forma desequilibrado e tendencioso a deformações e manipulações do poder fazendo com que o desequilíbrio de informações possa refletir, em parte no desequilíbrio de forças, poder e interesses, adicionado ao fato de que a gestão sem informações adequadas e acessíveis à linguagem dos decisores possa estar exposta a riscos de manipulação. A esse recorte do tema acrescenta-se: Como estabelecer um sistema de indicadores para planejamento e a gestão dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica? De forma complementar juntam-se: i) que indicadores têm sido considerados na descrição de processos que ocorrem em bacias hidrográficas e qual a sua aplicabilidade para o tema em exame? ii) que indicadores deveriam fazer parte de um Sistema de Indicadores para Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de uma Bacia Hidrográfica?. iii) como deveria ser estruturado esse Sistema? iv) que processos e diretrizes de gestão possam permitir que o uso das informações seja socializado para que

estes atores sejam mais bem informados para entender e participar da gestão dos usos da água da bacia?

Constitui-se pré-requisito para a análise dos recursos naturais e sua sustentabilidade, a identificação de indicadores e modelos adequados que possam registrar o efeito das atividades antrópicas, os quais possam ser medidos, e que ainda possam descrever as relações de causa e efeito intrínsecas às dimensões ambientais, econômicas e sociais (GIUPPONI, 2002).

Os indicadores cumprem muitas funções e reportam-se a fenômenos de curto, médio e longo prazo; viabilizam o acesso à informação já disponível sobre temas relevantes para o desenvolvimento, assim como apontam a necessidade de geração de novas informações; servem para identificar variações, comportamentos, processos e tendências; estabelecer comparações entre países e entre regiões dentro do Brasil; indicar necessidades e prioridades para a formulação, monitoramento e avaliação de políticas; e, enfim, por sua capacidade de síntese, são capazes de facilitar o entendimento ao crescente público envolvido com o tema.

Em conformidade com Giupponi (2002), dentre os modelos de sustentabilidade que tem a preocupação em representar as relações de causa-efeito existentes entre as dimensões - ambientais econômicas e sociais – destacam-se o PER (Pressão, Estado, Resposta) adotado pela OCDE, o FER (Força Motriz, Estado, Resposta) da UN Comission on Sustainable Development (CDS), e ainda o modelo FPEIR (Força Motriz, Pressão, Estado, Impacto, Resposta) proposto pela European Environmental Agency (EEA).

A presente tese tem como base os seguintes pressupostos:

- a) A política baiana de recursos hídricos visa à sustentabilidade das bacias hidrográficas;
- b) A utilização do atual modelo de tomada de decisões apenas permite, de forma parcial, a análise da sustentabilidade da bacia hidrográfica;
- c) Quanto mais presentes, adequadas, e legitimadas forem as informações disponíveis no processo decisório melhores serão as condições para viabilização da sustentabilidade da bacia hidrográfica;

Nesse contexto, eu pretendo analisar as possibilidades de efetiva operacionalização da gestão descentralizada, participativa e integrada, da nova base legal e institucional, e de uma gestão pública colegiada dos recursos hídricos, e o uso de indicadores de sustentabilidade, como princípios norteadores, que se prestará a servir como instrumento de auxílio à decisão no processo de planejamento, gestão participativa ambiental em âmbito do Comitê de Bacia

Hidrográfica do Rio Almada buscando elaborar uma proposta de indicadores de sustentabilidade, que sejam facilmente comprehensíveis e que reflitam a real situação ambiental desses recursos, elaborar critérios para análise de sustentabilidade da bacia hidrográfica ora selecionada, e, aplicar o modelo PER nos cenários propostos, e fazer uma análise crítica da sustentabilidade da bacia hidrográfica.

Busca-se justificar o tema tendo em tela a crescente escassez, e a redução dos volumes de água disponíveis por degradação de qualidade, é o quadro generalizado que hoje se apresenta. É um quadro cheio de ameaças antevisto relativamente à disponibilidade dos recursos hídricos, para a humanidade em geral, para a sociedade brasileira, e de um modo mais particular para a sociedade regional e que adquire maior relevância no atual momento.

Justifica-se também, pelo fato de que em termos nacionais, a Bacia Hidrográfica do Rio Almada, possui pequena extensão em termos relativos, apresentando uma área de drenagem de aproximadamente 1.545 km<sup>2</sup>, e um perímetro de 252 km. Todavia, vai ilustrar a situação de grande parcela das bacias hidrográficas brasileiras, para as quais a carência de dados e informações, de forma generalizada é crítica e, mesmo considerando as possíveis possibilidades de uma relativa homogeneização hidrológica, socioeconômica e ambiental, essas pequenas bacias hidrográficas não podem sofrer um processo de isenção quanto às necessidades de conhecimento das suas especificidades interiores.

Em conformidade com Costin (1999) durante a década de 1990 – 1994 a 1998 – o Governo Brasileiro buscou promover a reforma do Estado tendo em mira os seguintes objetivos:

- Econômico – diminuir o déficit público e ampliar a capacidade financeira do Estado, a ser concentrada nas áreas de intervenção direta indispensável;
- Social – aumentar a eficiência dos serviços prestados pelo Estado aos seus cidadãos;
- Político – estimular e ampliar a participação dos cidadãos na gestão da coisa pública;
- Gerencial – definir responsáveis; estabelecer metas e controlá-las através de mecanismos voltados para os resultados obtidos.

Por outro lado, os encargos que foram transferidos do Estado para a iniciativa privada, estavam incluídas atividades que impactam, afetam, e envolvem grandes quantidades de água,

a exemplo de geração de energia hidrelétrica; coleta e lançamento de resíduos sólidos; abastecimento de água industrial e para as populações; e, por fim a coleta de tratamento dos lançamentos de efluentes domésticos e industriais.

De forma paralela, antes da promulgação da Carta Magna de 1988, de forma discreta e lenta foi sendo, paulatinamente implantada uma nova legislação ambiental vista como avançada em alguns pontos, todavia, com pouca efetividade dentro de um contexto mais amplo. Nessa direção a paisagem institucional do Brasil vem mudando, por conta da reforma administrativa – econômica do Estado, a nova legislação de recursos hídricos, e pela implementação da legislação ambiental que tem por escopo regular o uso e a exploração dos recursos naturais, ao que se adiciona as fortes pressões mundiais pela recuperação e preservação dos recursos hídricos que coloca a sociedade em xeque, uma vez que os modelos até então aceitos e praticados deverão ser abandonados em favor de um novo ordenamento que possa ser justo, correto e equânime.

Nessa direção, em nível de Comitê de Bacia Hidrográfica, fazem-se necessários dados acerca do território que possam mostrar sua especificidade, a fim de que os decisores, instituições formuladoras de políticas públicas, enfim, gestores de recursos naturais possam estar adequadamente preparados para decidir acerca daquele espaço.

É fundamental também que as análises possam ser sistematizadas e agregadas sob a forma de indicadores de sustentabilidade, de modo a proporcionar uma avaliação sistemática e contínua da situação em diversos contextos. Os indicadores de sustentabilidade são essenciais para orientar o processo de tomada de decisões.

Nesse sentido, durante as duas últimas décadas, alguns países começaram a elaborar estatísticas ambientais para a definição de indicadores. No capítulo 40 (Informações para Tomada de Decisões) da Agenda 21, faz-se uma chamada ao estabelecimento de critérios e à reunião de diferentes tipos de indicadores, nos planos local, regional, nacional e internacional, que indiquem os estados e tendências rumo à sustentabilidade. Em particular, destaca-se que os procedimentos comumente utilizados para a formulação desses indicadores não têm dado indicações adequadas de sustentabilidade.

Seguindo essa tendência, alguns estudos no plano mundial recebem uma atenção crescente em busca da definição de critérios e indicadores mais claros de sustentabilidade (FRIEND, 1996; REES, 1996; OECD, 1997). Na América Latina, algumas instituições como

CIMMYT (HARRINGTON, 1994), IICA/GTZ (MULLER, 1996), CIAT-UNEP (WINOGRAD, 1995) e RIMISP (1996) esforçam-se na busca de um marco conceitual que possibilite a avaliação da sustentabilidade dos sistemas de recursos hídricos. Porém, apesar da quantidade de iniciativas para o desenvolvimento e o uso de indicadores de sustentabilidade, faltam critérios e metodologias consensuais que permitam avaliar as diferentes dimensões econômicas, ambientais e sociais. Ainda não são conhecidas as melhores combinações ou inter-relações entre as dimensões da sustentabilidade para tornar um sistema equilibrado. Outra preocupação é o fornecimento de informação que auxilie na tomada de decisões.

Evidencia-se dessa forma a importância do tema, ainda mais, quando se considera os graves problemas enfrentados pelas populações ribeirinhas, e da maioria das cidades brasileiras, e em especial das cidades inseridas total ou parcialmente na Bacia Hidrográfica do Rio Almada, situadas às margens de rios, lagoas, estuários, que têm a qualidade das suas águas degradadas, ou ainda encontram-se permanentemente ameaçadas pelas atividades antrópicas. Amplia-se a importância do tema, quando são consideradas milhares de pessoas que não têm acesso à água potável, nem, de igual forma a coleta e tratamento de esgotos, assim como os milhões de pessoas que contraem doenças de veiculação hídrica. Por fim, a relevância final do tema vai se reportar ao enorme desafio que será o atendimento às demandas crescentes por água, quer pelas populações, seres vivos, produção de alimentos, geração de energia, e preservação dos ecossistemas.

O tema, por sua relevância inscreve-se no debate ambiental, qual seja o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais do planeta, uma vez que paira uma ameaça de que a disponibilidade de recursos hídricos em nível mundial seja de forma significativa reduzida, mais disso, afetada por mudanças climáticas globais, devendo, a gestão racional dos recursos hídricos constituírem-se o caminho para superação de tão graves problemas.

É esperado que a contribuição a ser trabalhada nesta pesquisa – uso de indicadores de sustentabilidade para planejamento e gestão dos recursos hídricos – possa trazer à tona constatações e condutas, assim como proposições para a bacia hidrográfica ora em estudo. Mais além, que os indicadores que vierem a ser propostos possam ser utilizados de forma imediata nos Planos de Recursos Hídricos - que vêm sendo confeccionados, aprovados e implementados, todos sem sistemas de indicadores que possam monitorar seus resultados – possam ser utilizados nos relatórios de situação porventura produzidos por Agências, Comitês, ou ainda por pesquisadores na avaliação, controle e aperfeiçoamento da qualidade

da gestão e da sustentabilidade na bacia. Faz-se, no entanto, imperioso ressaltar que um sistema de indicadores de uma bacia hidrográfica deve estar presente quando da elaboração do plano de recursos hídricos, e de forma mais específica com a definição de suas metas. Nessa direção, a disponibilização de um sistema de indicadores poderá representar uma boa contribuição.

Tomando por base a Bacia Hidrográfica do Rio Almada – Ba., como unidade de planejamento do desenvolvimento sustentável o problema central a ser analisado é como a gestão dos recursos hídricos pode tornar-se mais efetiva com o aporte de um sistema de controle constituído por indicadores, oportunizando contribuir com ferramentas que possam promover a síntese dos conhecimentos atuais que não estão sistematizados, formatando-o em conformidade com uma perspectiva integrada . Nessa direção, objetiva o trabalho proposto construir um sistema de indicadores de sustentabilidade como princípio norteador para o processo de desenvolvimento sustentável, planejamento e gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Almada – Ba., que se prestarão a servir como instrumento de auxílio no processo decisório de gestão ambiental, focado nos recursos hídricos, e que possa contemplar os múltiplos fatores intervenientes.

A partir do objetivo geral derivam os seguintes objetivos específicos:

- contribuir para a sistematização do conhecimento produzido relativo ao planejamento e gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Almada – Ba.;
- pesquisar, propor, identificar as dimensões, temas e indicadores para o planejamento e gestão da bacia hidrográfica selecionada.;
- estribado no arranjo proposto, promover um estudo de aplicação do sistema à bacia selecionada, buscando demonstrar a sua aplicabilidade;
- aplicar o modelo PER nos cenários propostos, e realizar uma análise crítica da sustentabilidade da bacia hidrográfica;
- realizar um estudo de caso na Bacia Hidrográfica do Rio Almada-Ba., para validação da proposta.

Com relação aos aspectos metodológicos, de acordo com Ruiz (1977) na descrição de pesquisa científica preleciona que “é a realização concreta de uma investigação planejada,

desenvolvida e redigida de acordo com as normas da metodologia consagradas pela ciência. É o método de abordagem de um problema em estudo que caracteriza o aspecto científico de uma pesquisa”

Na perspectiva de Richardson (1999) o método quantitativo utiliza-se da quantificação para os processos de coleta de informações e interpretação dos dados, este último por meio da Estatística. Geralmente é empregado nos estudos descritivos, os quais buscam classificar a relação entre as diversas variáveis e investigar a causalidade dos fenômenos. Com relação ao método qualitativo, expressa o autor que este não emprega os recursos estatísticos, pois visa estudar fenômenos complexos ou particulares, mesmo quando existe uma tendência de transformar os dados qualitativos em quantitativos mediante a utilização de escalas de atitudes ou categorias.

Mais além, Richardson (1999) assevera, contudo, que a pesquisa social deve estar orientada para a melhoria das condições da população, portanto, para enfrentar esse desafio, a integração dos métodos e técnicas pode ser aplicada na medida do possível. Dessa forma, a pesquisa tem caráter quantitativo, uma vez que estuda a complexidade do desenvolvimento sustentável, aplicado na Bacia Hidrográfica do Rio Almada – Ba., com o uso de recursos estatísticos, para responder à questão em estudo.

Essa tese tem caráter dedutivo, ou seja, parte de teorias e leis e prediz a ocorrência de fenômenos particulares, caracterizando-se ainda como um estudo descritivo, pois descrevem os fatos que levam à sustentabilidade da bacia hidrográfica ora em estudo.

A revisão bibliográfica permitiu conhecer melhor o tema, por via de um levantamento sobre o que já foi estudado e escrito, e assim poder escolher uma linha de atuação coerente com os trabalhos já desenvolvidos na área de estudo, com o fito de estruturar a metodologia e dar consistência técnica à investigação. A pesquisa documental está estribada em materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados em conformidade com os objetivos da tese. Assim, é que o presente trabalho assumiu importância na busca dos dados necessários para a formulação dos indicadores requeridos no desenvolvimento do trabalho.

No concernente à definição da amostra, ela foi intencional por julgamento, atendendo aos critérios definidos pelo pesquisador. A coleta dos dados foi realizada com base nas pesquisas bibliográficas e documentais, de forma que foram empregados dados de fontes

secundárias. A interpretação dos dados ocorreu com o auxílio de indicadores e do delineamento do modelo PER..

Nesse sentido, o esforço da tese foi propor uma metodologia para a construção de Indicadores de Sustentabilidade capazes de revelar o nível de sustentabilidade ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Almada. A hipótese da tese é de que é possível, teórica e empiricamente, a construção e o uso de indicadores de sustentabilidade que integre a dimensão ambiental da sustentabilidade nos seus diversos indicadores, e mais, que possam constituir-se em instrumentos analíticos auxiliadores à decisão no processo de desenvolvimento sustentável, planejamento, gestão participativa, descentralizada, ambiental e integrada à nova base legal e institucional de gestão de recursos hídricos na operacionalização do Comitê de Bacia do Rio Almada-Ba.

Os Indicadores de Sustentabilidade foram construídos utilizando-se do escopo teórico de indicadores de Pressão, Estado, e Resposta (PER) proposto pela OCDE. Trata-se de um índice sintético composto por 35 indicadores divididos em 4 dimensões: 11 indicadores referentes à dimensão social; 10 indicadores referentes à dimensão ambiental, 11 indicadores que se reportam à dimensão econômica, e por fim, 3 indicadores que se referem à dimensão institucional, segundo o modelo pressão, estado e resposta. Dessa forma, o esforço foi de selecionar indicadores-chave que refletissem a sustentabilidade ambiental dos recursos hídricos e que pudessem ser passíveis de generalizações.

A Bacia Hidrográfica do Rio Almada é uma área representativa de diferentes situações encontradas no Estado da Bahia. De forma prática a região em estudo, apresenta characteristicamente as províncias geomorfológicas do sul do Estado, com pequena variação de solos, topografia e vegetação. Apresenta também uma relativa diversidade de sistemas agrícolas, com os mais variados usos de solo e diferentes formas de urbanização.

O capítulo 1 explicita as dificuldades encontradas na operacionalização do conceito de desenvolvimento sustentável a partir das diferenças conceituais e práticas que existem sobre o tema. Da discussão da sustentabilidade, desde as suas origens até a percepção atual.

O capítulo 2 aborda especificamente a questão dos sistemas de indicadores relacionados à sustentabilidade. Apresentam, de maneira geral, alguns elementos que caracterizam os sistemas de indicadores e como eles são aplicados na avaliação do desenvolvimento sustentável. As vantagens e limitações decorrentes da utilização de sistemas

de indicadores são citadas para constatar a necessidade de desenvolver sistemas mais adequados para os problemas atuais.

O capítulo 3 vai apresentar algumas experiências institucionais na construção de sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável, incluída a iniciativa do IBGE de publicação dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS-Brasil), além de outras iniciativas, quando foram selecionadas instituições reconhecidas internacionalmente, portadoras de sistemas estatísticos consolidados, e ainda que apresentam iniciativas próprias de desenvolvimento e produção de indicadores de sustentabilidade e/ou desenvolvimento sustentável. Apresenta ainda o sistema PER (Pressão-Estado-Resposta) proposto pela OCDE, e escolhido para a tese como base na construção dos indicadores de sustentabilidade

O capítulo 4 irá reportar-se às questões específicas que se relacionam à política ambiental brasileira, seus aspectos evolutivos, a divisão de competências constitucionais no Brasil, explicitando as diferentes dimensões da gestão ambiental com destaque para os aparatos legal e institucionais, ações empreendidas na esfera federal, os desafios intrínsecos à descentralização, e operacionalização da política ambiental, tendo em tela a forma como estados e municípios de atuam na gestão ambiental, uma vez que os governos Federal, Estadual e Municipal – pela ordem – não detêm com exclusividade o direito de legislar e/ou executar as políticas ambientais. Mostra ainda as relações de desequilíbrio de poder e conhecimento, e a importância do conhecimento local e da expertise em âmbito de agências de água, e comitê de bacia hidrográfica.

No capítulo 5, descrevem-se os métodos adotados para a pesquisa, a elaboração, análise e interpretação dos dados. O capítulo está estruturado em vários momentos: Inicialmente situa os princípios e paradigmas do planejamento e da gestão que serviram de referência para a proposta formulada, discute a estrutura conceitual adotada para esse sistema, reúne os indicadores empregados na bibliografia consultada, apresenta os indicadores selecionados para integrar o sistema proposto a montagem do sistema em sua representação tabular. Explica-se a proposta e a necessidade do estabelecimento de um sistema de indicadores da Bacia Hidrográfica do Rio Almada. Oportuniza-se a apresentação da metodologia, o produto dos testes dos indicadores a escolha da bacia, a seleção das variáveis e dos indicadores em suas dimensões social, ambiental, econômica e institucional.

O capítulo 6 reúne os resultados da aplicação do sistema proposto para o estudo de caso: Bacia Hidrográfica do Rio Almada –Ba. Apresenta-se a aplicação do sistema de indicadores proposto, oportunizando a análise do produto dos testes nas dimensões social, ambiental, econômica e institucional. Apresenta-se ainda uma descrição socioambiental da bacia, mostrando quadros, tabelas, gráficos e mapas temáticos.

Finalmente, no Capítulo 7 expõem-se as conclusões da investigação, bem como as recomendações para futuros desenvolvimentos. Neste adota-se uma posição em relação ao tema, revisa-se o propósito e o objetivo da tese, com o estabelecimento de uma conclusão sobre o problema de pesquisa e a hipótese de trabalho. São resumidas as principais contribuições.

Adicionalmente, seis anexos acompanham esta investigação, com o objetivo de oferecer esclarecimentos ao problema discutido no corpo do texto.

Assim, no Anexo A são descritos, individualmente, os três métodos mais utilizados de avaliação: pegada ecológica (*ecological footprint*), barômetro da sustentabilidade (*barometer of sustainability*) e painel da sustentabilidade (*dashboard of sustainability*).

O Anexo B apresenta as Pressões Ambientais e Ações Específicas de Combate (Resposta) em conformidade com o Modelo PER.

Os quadros e tabelas de indicadores de sustentabilidade, considerados os temas, denominação, da Dimensão Social, e os seus valores calculados e associados estão dispostos no Anexo C.

O Anexo D mostra os indicadores de sustentabilidade da Dimensão Ambiental, considerados os temas, denominação, os seus valores calculados e associados.

Os indicadores de sustentabilidade da Dimensão Econômica, seus valores, calculados e associados, considerado temas, denominação, estão dispostos no Anexo E.

Finalmente, no Anexo F, expõe-se os indicadores de sustentabilidade em sua Dimensão Institucional, quando foram considerados os temas, denominação, cálculos e valores associados.

## II - OS DIFERENTES ENFOQUES E CONCEITUAÇÕES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O objetivo desse capítulo é explicitar as dificuldades encontradas na operacionalização do conceito de desenvolvimento sustentável, dado que este provém de um longo processo histórico de reavaliação crítica de relacionamento existente entre a sociedade civil e seu meio natural. Por se tratar de um processo contínuo e complexo, observa-se hoje que existe uma variedade de abordagens que procuram explicar o conceito de sustentabilidade. Essa variedade se mostra pelas numerosas definições sobre esse conceito.

### 2.1- A Emergência da Consciência Ambiental

As diferentes formas de organização das sociedades humanas apresentaram maneiras específicas de se relacionar com a natureza, porém, nem todas demonstraram preocupações com o meio ambiente. O mundo não está muito distante do tempo em que poluição era sinal de progresso. Embora o meio ambiente sempre tenha sido essencial para a vida, a preocupação com o equilíbrio entre a atividade humana e o meio ambiente só assumiu dimensões internacionais durante a década de 1950. A história da industrialização mundial evidencia o papel preponderante do desenvolvimento tecnológico no processo de mudanças radicais que ocorreram nas sociedades humanas. Os subsequentes desenvolvimentos econômico e tecnológico, baseados no uso intensivo de matérias-primas e energia, aumentaram a velocidade de utilização de recursos naturais.

Além da intensiva utilização dos recursos naturais, os rejeitos dos processos produtivos lançados no meio ambiente resultaram no acúmulo de poluentes acima de sua capacidade de absorção, gerando a poluição. Esses efeitos negativos sobre o meio ambiente são resultados de decisões e ações passadas, sugerindo uma interdependência temporal, revelando um processo de mudanças contínuas e evidenciando incertezas em relação ao conhecimento dos impactos ambientais resultantes do crescimento econômico.

Se, por um lado, o crescimento econômico melhorou as condições de vida de parte da população, gerando maior quantidade de bens e serviços disponíveis para satisfação das necessidades, por outro provocou problemas ambientais para toda a população, seja por

processos produtivos ou pela fabricação de produtos poluentes e/ou que tenham algum problema de disposição final após sua utilização.

O modelo de desenvolvimento adotado pelos países centrais e por parte dos países periféricos gerou impactos ambientais que se sobrepõem aos limites territoriais dos Estados. O sistema internacional não contava com mecanismos de regulação na área ambiental das relações entre seus integrantes.

Problemas como o avanço da desertificação – fenômeno que se caracteriza pelo aumento das regiões desérticas na Terra, o lançamento de gases com efeitos aquecedores da atmosfera, poluição do solo e das águas, entre outros -, repercutem não apenas no âmbito local onde ocorrem, ultrapassando os limites das unidades políticas sem respeitar os limites estabelecidos pela geografia.

À lista de preocupações com a deterioração do meio ambiente em nosso planeta - que inicialmente limitava-se ao encolhimento das florestas, expansão dos desertos, erosão dos solos, deterioração dos pastos e desaparecimento das espécies -, somam-se atualmente: níveis crescentes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), queda dos lençóis freáticos, aumento da temperatura média global, desaparecimento de rios, destruição do ozônio estratosférico, tempestades mais destrutivas, derretimento de geleiras, elevação do nível do mar e morte de recifes de coral.

As crescentes incertezas em relação ao estado atual e futuro do meio ambiente são uma das consequências das várias transformações que marcaram o Século XX, mais notadamente, na sua segunda metade.

## 2.2- Contexto Histórico

O termo desenvolvimento sustentável foi primeiramente discutido pela World Conservation Union, também chamada de International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), no documento intitulado *World's Conservation Strategy* (IUCN *et al.*, 1980). Nesse documento, afirma-se que, para ser sustentável o desenvolvimento, devem ser considerados os aspectos referentes às dimensões social e ecológica, bem como fatores econômicos, fatores dos recursos vivos e não-vivos e as vantagens de curto e longo prazo de ações alternativas. O foco do conceito é a integridade ambiental e apenas a partir da definição do Relatório Brundtland (Comissão Mundial sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente, 1987) a ênfase desloca-se para o elemento humano, gerando um equilíbrio entre as dimensões econômica, social e ambiental.

Sob a perspectiva de Colby (1991) o conceito de desenvolvimento sustentável resulta de um lento e longo processo evolutivo de paradigmas acerca do relacionamento da sociedade humana com a natureza. Tal processo evolutivo não ocorreu linearmente uma vez que ocorreram em determinado momento uma justaposição de ideias, ou ainda porque um determinado modelo não conseguia atender a todas as demandas e questionamentos advindos da gestão ambiental ou do desenvolvimento. Nota-se que a proposição na elaboração de um conceito para o desenvolvimento sustentável ao incorporar as varias correntes de pensamento foi buscar a vinculação crescente entre os aspectos sociais, econômicos e ecológicos.

Observa-se já no século XIX, segundo o entendimento de Diegues (1996) alguma preocupação com a preservação ambiental, existindo ainda alguns movimentos no sentido da criação de Unidades de Conservação da Natureza, e proposições direcionadas para a exploração racional dos recursos naturais em benefício da maior parcela da sociedade – aí incluída as gerações futuras- buscando evitar o desperdício. As lutas ecológicas intensificam-se no século XX, a partir dos anos 60. Todavia o modelo econômico de caráter antropocêntrico – recursos naturais são infinitos, e devem ser explorados para alcançar-se o progresso, beneficiando toda a sociedade – prevaleceu até os anos 60. No entendimento de Colby (1991) os questionamentos inerentes ao meio ambiente eram abordados de forma esparsa e marginalmente, sem que estivessem relacionados à economia.

Tal modelo até então vigente, tornam-se mais eficazes a partir dos anos 60 por causa da localização, “nimby”, evidenciando danos imediatos à saúde e bem estar no trabalho e na vizinhança. Momento em que crescem as preocupações ambientais, em função da globalização da poluição. A partir dos anos 70, com a intensificação dos estudos, e consequentemente maior conhecimento acerca da dinâmica dos ecossistemas, riscos de acidentes nucleares, contaminação por agrotoxicos e outros, despertaram o interesse de cientistas, agencias de governo e a opinião publica. Todavia, a natureza continuou sendo tratada externamente ao sistema econômico. Sob a ótica de Colby (1991) passa a adquirir importância o controle da poluição – sem uma atenção maior à prevenção – oportunidade em que foram definidos níveis ótimos de poluição, medidas reguladoras, e novas tecnologias que tinham a finalidade de minimiza-la.

Uma pressão mais efetiva por parte da sociedade exigindo mudanças nos processos geradores de estresses ambientais somente veio a acontecer a partir de 1962, com a publicação de livros e artigos inovadores como: Primavera Silenciosa de autoria de Carson (1962), e A

Tragédia dos Comuns obra de Hardin (1968), respectivamente, quebrando paradigmas e motivando vários países e a comunidade internacional a agirem. Essas publicações, mesmo não sendo as primeiras em seus gêneros, são consideradas um marco da revolução ambientalista.

Na década de 70, reagindo ao paradigma predominante surge o movimento da Ecologia Profunda albergando diversas correntes de pensamento. Em conformidade com Diegues (1996) esse movimento se caracterizava pelo seu biocentrismo, forte influencia espiritualista, pregando o preservacionismo, crescimento economico zero, decréscimo populacional, e um relacionamento harmônico entre o homem e a natureza.

Assim é que em 1972, realiza-se na Suécia a 1ª Conferencia das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, marco histórico que oficializou as preocupações internacionais com o meio ambiente. Os temas centrais debatidos foram o crescimento populacional, urbanização, poluição e tecnologia. Na mesma oportunidade foi redigido o documento intitulado “Declaração sobre o Ambiente Humano” e criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA. Na oportunidade, o representante do governo brasileiro defendeu a idéia de que o controle da poluição era um entrave ao progresso e articulou a vinda de indústrias altamente poluidoras, que estavam sendo expulsas de vários países, para a cidade de Cubatão – RJ. Cerca de 10 anos depois, Cubatão entrou para o mapa das cidades mais poluídas do mundo, carregando até hoje esse estigma.

Ainda no ano de 1972 foi publicado o relatório “Os Limites do Crescimento” – Meadows et al, (1972) - que teve o patrocínio do “Clube de Roma” o qual chamava à atenção para os riscos do crescimento industrial que não levava em consideração a capacidade de suporte dos ecossistemas, cuja principal conclusão do estudo foi a de que, se as tendências da época continuassem, o sistema global se sobrecarregaria e entraria em colapso até o ano 2000. Para que isso não ocorresse, tanto o crescimento populacional quanto o crescimento econômico teriam de certamente reduzir a taxa de crescimento. As projeções pessimistas sobre o futuro, embora não concretizadas, tiveram o mérito de conscientizar a sociedade para os limites de exploração da Terra.

Nessa mesma época, entretanto, países da periferia viam no processo de industrialização a opção segura que lhes restava para alcançar o desenvolvimento, trilhando o caminho já percorrido pelas nações desenvolvidas, ou seja, evoluindo de uma fase

essencialmente agrícola, para uma fase de industrialização e modernização agrícola onde haveria uma correlação positiva com o aumento da emissão de poluentes. Os países em desenvolvimento partiam da proposição de que se encontravam assolados pela miséria, com graves problemas de moradia, saneamento básico, atacados por doenças infecciosas e que necessitavam de forma mais rápida promoverem o desenvolvimento econômico.

Com efeito, a relação entre crescimento econômico e distribuição de renda pessoal observada inicialmente por Kuznets (1955), para os EUA, Alemanha e Grã-Bretanha tem sua explicação fundamentada essencialmente no diferencial na transição de uma econômica agrícola, para uma economia industrial, como reflexo da diferença dos produtos marginais do trabalho entre os dois setores, tendo a sua relação em formato de “U-invertido” que passou a ser conhecida como a Curva de Kuznets. O formato da curva se explica por via de dois argumentos: primeiro, a porção ascendente reflete o progresso natural do desenvolvimento econômico, passando-se de uma econômica afrária “limpa” para uma economia industrial “poluída”, e para uma economia de serviços “limpos”; segundo, a porção descendente seria o mecanismo das economias desenvolvidas exportarem processos de produção intensivos em poluição para economias menos desenvolvidas, inferindo, pois que ao longo do processo de crescimento, a melhor, senão a única maneira para se atingir qualidade ambiental na maioria dos países, é tornando-se rico.

Assim, os países em desenvolvimento questionavam as teses defendidas pelos países desenvolvidos, cuja industrialização estava alicerçada na utilização predatória de recursos naturais e, ao recomendarem o controle ambiental, estariam retardando a industrialização dos países periféricos.

Em 1973, Maurice Strong, primeiro secretário executivo do PNUMA, secretário geral da 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano realizado em Estocolmo na Suécia, e da Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e o Meio Ambiente (Rio 92), lançou o conceito de eco-desenvolvimento como uma concepção alternativa à política de desenvolvimento. Nesta esteira, alguns dos aspectos principais para formulação deste novo modelo foram articulados por Ignacy Sachs, contribuindo para o debate, pois levantaram também a importância da solidariedade intergeracional, da participação da população e da preservação dos recursos naturais. O termo eco-desenvolvimento foi considerado, inclusive pelo próprio Strong, como precursor da sustentabilidade.

Em 1974, em Cocoyoc no Mexico aconteceu a Conferencia das Nações Unidas sobre Comercio e Desenvolvimento, que produziu um documento - Declaração de Cocoyoc - que é considerado por diversos autores como fundamental para a percepção da nova relação entre sociedade e natureza, incorporando à discussão a ideia de que existiam limites ambientais e sociais para o desenvolvimento, que deveriam ser respeitados. Tal documento influiu na mudança de atitude dos principais pensadores ambientais. O que foi dito em Cocoyoc serviu como o primeiro parágrafo da “Estratégia de Conservação Mundial”, publicada em 1980 e foi reafirmado no GEO-2000: “os impactos destrutivos combinados de uma maioria carente lutando para sobreviver e uma minoria rica consumindo a maior parte dos recursos terrestres têm comprometido os próprios meios que permitem a todas as pessoas sobreviver e prosperar.” (UNEP/UNCTAD, 1974).

Em 1975, a Fundação Dag-Hammarskjöld aprofunda as conclusões da Declaração de Cocoyoc, publicando um relatório que contou com a colaboração de 48 países, juntamente com o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas e outras 13 organizações da ONU. O relatório concentra-se na questão do poder e sua relação com a degradação ambiental, destacando o papel de um novo desenvolvimento baseado na mobilização das forças capazes de mudar as estruturas dos sistemas vigentes.

O relatório “What Now?” de 1975, de acordo com Sachs (2002) vai se reportar a um desenvolvimento endógeno, auto-suficiente direcionado para atendimento às necessidades em sincronia com a natureza, e ainda, sensível e flexível às mudanças institucionais.

Em 1982 foi realizado em Nairóbi, no Quênia,- sede do PNUMA- um encontro cuja principal finalidade foi discutir e avaliar os 10 anos seguintes após Estocolmo. Em consequência da restrita atuação do PNUMA e dos países neste período, em 1983 foi criada a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (*World Commission on Environment and Development - WCDE*), que veio a publicar em 1987 o relatório “Nosso Futuro Comum“, também conhecido como “Relatorio Brundtland” (CMMAD, 1991).

O Relatório Brundtland, traz uma das definições mais conhecidas ao afirmar que o desenvolvimento sustentável “é o que atende as necessidades das gerações presentes sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (WCED, 1987). Uma das recomendações do relatório é a realização de uma conferência mundial focado neste tema.

Com a criação em 1989 da Comissão Latino-Americana de Desenvolvimento e Meio Ambiente foi publicado um documento intitulado “Nossa Própria Agenda” com a finalidade de dar continuidade ao relatório “Nosso Futuro Comum”, oportunidade em que foram analisados os aspectos sócio-económicos e ambientais da América Latina mostrando a necessidade de construção de uma estratégia voltada para essa região, levando em consideração suas peculiaridades, características, problemas, e evidenciando uma maior participação da sociedade no sentido de que fossem estabelecidos mecanismos para alcançar o desenvolvimento sustentável. (LATIN AMERICAN AND CARIBBEAN COMMISSION ON DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT, 1990)

O lançamento em 1991 pelo Brasil do relatório “O Desafio do Desenvolvimento Sustentável” documento preparatório para a II Conferencia Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Eco 92 – constituiu-se um marco, no qual foram discutidas as implicações sociais e ambientais do crescimento nacional, e, na oportunidade foi feito um diagnóstico dos principais ecossistemas brasileiros (BRASIL – PRESIDENCIA DA REPUBLICA, 1991).

A 2ª Conferencia Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também chamada Cúpula da Terra ou Rio – 92, realizada no Rio de Janeiro em 1992, teve o desenvolvimento sustentável no centro das discussões. Considera-se um dos seus principais documentos a Agenda 21, referendada por governantes de 170 países, em que estão explicitadas as diretrizes a serem seguidas para alcançar o desenvolvimento sustentável no século XXI. Um ano após, foi criada a Comissão de Desenvolvimento Sustentável – CDS com o objetivo de monitorar a sua implantação. A Conferencia, ainda produziu a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Declaração de Princípios sobre Florestas, estabelecendo ainda a Convenção sobre Biodiversidade e a Convenção sobre Mudanças Climáticas.

A Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio + 10, foi realizada em 2002 na África do Sul, em Joanesburgo, as discussões estiveram centradas na temática da pobreza, bem como das ações da Agenda 21 que não tinham sido implementadas.

O Desenvolvimento Sustentável por ser uma construção teórica vai pressupor mudanças na organização econômica, e ser permanentemente reconstruído. Seu processo de

viabilização vem se configurando ao longo do tempo, e, por ser um processo dinâmico, será viabilizado em longo prazo.

## 2.3 Agenda 21

Na Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e o Meio Ambiente (Rio 92), veio a consagração do uso da expressão desenvolvimento sustentável. Seu principal documento, a Agenda 21, se não trouxe avanços na sua conceituação, contribuiu sobremaneira para a generalização do seu emprego.

Discutida e aprovada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD, 1992), a Agenda 21 constitui uma série de recomendações para integrar a sustentabilidade às práticas de governança dos países, e instâncias subnacionais a ser implementada ao longo do Século XXI pelos governos, em todos os seus níveis, pelas ONG's e demais instituições da sociedade civil, com o apoio das Nações Unidas, e pelas demais instituições multilaterais e nacionais de fomento ao desenvolvimento sócio econômico.

Desde a Conferência Rio 92 que a questão da sustentabilidade ganhou importância e se tornou um dos objetivos centrais das políticas de desenvolvimento levadas a efeito pela ONU. De fato, um dos propósitos da conferência foi propor formas de reconciliação entre as exigências do desenvolvimento social e econômico com a necessidade de preservação dos recursos naturais e das condições ambientais.

As decisões adotadas na Rio 92 decorreram de um conjunto de princípios fundamentais que possibilitaram o início de uma vasta cadeia de atividades de pesquisa em torno do DS com o objetivo de o tornar mais operacional e mensurável (Berger et all, 2000).

Conforme Scandar (2005), o substantivo “desenvolvimento” ganha definitivamente a companhia do adjetivo “sustentável”. Esta nova expressão, DS, carrega consigo outra noção, de tão ou mais difícil delimitação conceitual, a sustentabilidade.

É importante ressaltar que, apesar das críticas a que tem sido sujeito, o conceito de DS representa um importante avanço, na medida em que a Agenda 21 Global, plano abrangente

de ação para o DS no Século XXI, considera a complexa relação entre o desenvolvimento e o meio ambiente numa variedade de áreas.

A adoção do conceito de DS por organismos internacionais marca a afirmação de uma filosofia do desenvolvimento que, a partir de um tripé, combina eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica, como premissas da construção de uma sociedade solidária e justa.

Entre as prioridades estabelecidas na Agenda 21, insculpidas em seu capítulo 40 – Informação para a Tomada de Decisões – elenca-se justamente a necessidade de melhores informações para o DS, uma vez que cada pessoa é usuário e provedor de informações, quando considerada em seu sentido amplo, incluídos dados, informações, experiências e conhecimentos que sejam de forma adequada apresentados.

Assinalando a existência de uma considerável quantidade de dados, faz-se necessário reunir mais e diferentes tipos de dados nos planos local, estadual, nacional e internacional que possam indicar os estados e tendências das variáveis sócio-económicas, de recursos naturais, de poluição, e do ecossistema planetário, chamando à atenção para a falta de capacidade – em especial nos países em desenvolvimento – para a coleta e avaliação de dados e sua posterior transformação em informação útil. Para tal mister, perseguir objetivos são importantes, e, entre eles destacam-se: i) coleta e avaliação de dados pertinente e eficaz, identificando usuários no setor público e privado, assim como suas necessidades de informações; ii) fortalecimento da capacidade local, estadual, nacional e internacional de coleta e utilização de informação multisectorial nos processos de tomada de decisão, reforçando as capacidades de coleta e análise de dados e informação para a tomada de decisão.

É justamente a necessidade de estabelecer uma estrutura ampla de informações, que os Governos devem considerar a possibilidade da introdução de mudanças institucionais em plano nacional para integrar a informação sobre meio ambiente e desenvolvimento, e internacionalmente fortalecer as atividades de avaliação. Mais além, os países devem fortalecer sua capacidade de difusão de informação tradicional, e, com a cooperação de organizações internacionais estabelecerem os mecanismos de apoio, para oferecer aos usuários de recursos, e às comunidades locais, a informação e os conhecimentos técnicos-

científicos de que necessitam para gerenciar seu meio ambiente, e seus recursos de forma sustentável.

Destarte, destaca a necessidade de desenvolver indicadores de desenvolvimento sustentável que possam servir de base para a tomada de decisão em todos os níveis, e que possam de alguma forma contribuir para uma sustentabilidade auto-regulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento. Nessa direção, os países no plano nacional, assim como as organizações governamentais e não governamentais no plano internacional devem desenvolver o conceito de indicadores do desenvolvimento sustentável, com o fito de identificar esses indicadores, promovendo o uso global de indicadores de desenvolvimento sustentável.

## 2.4- A Viabilização e os Desafios para o Desenvolvimento Sustentável

Diversos são os enfoques abordados pela literatura, que tão somente expressam as formas diferenciadas como os variados autores percebem as questões em que está albergado o desenvolvimento sustentável. Contudo, para sua compreensão faz-se necessário integrar suas múltiplas dimensões quais sejam: social, econômica, ambiental, e institucional, não comportando posturas parciais, ou ainda segmentadas.

A compatibilização dos objetivos do Desenvolvimento Sustentável, quais sejam conservar o meio ambiente, busca da equidade social, eficiência economia e crescimento, não necessariamente será o maior desafio a ser superado. Nessa direção, Buarque (2002) entende que tais objetivos poderão ser alcançados por via dos avanços científicos e tecnológicos, que virá facilitar a redefinição, interação, e moderar as tensões existentes entre a economia, sociedade e natureza, além da participação da sociedade, maior conscientização ambiental que deverão dar suporte às mudanças, visando assegurar a efetividade e a continuidade das decisões.

Vários são os fatores apontados como obstáculos para que a sociedade possa trilhar caminhos em direção ao Desenvolvimento Sustentável, dentre os quais, apontam-se: escasso conhecimento dos fenômenos ambientais que estão associados a sua incerteza e dinâmica; ausência de indicadores ambientais objetivando monitoramentos sistemáticos; dificuldades na avaliação de danos causados ao meio ambiente; falta de participação das comunidades nos

processos de tomada de decisão; e ainda um sistema institucional que vai privilegiar grupos de interesses, e que de forma muito lenta responde às demandas da sociedade, além do que os ganhos econômicos no curto prazo não levam em conta os danos ao meio ambiente.

No entendimento de Christensen et al (1996), levada ao extremo, tal situação apresenta dificuldades para uma contra-argumentação, uma vez que: i) as informações sobre a diversidade biológica dos ecossistemas é incompleta, além do desconhecimento da sua dinâmica e suas funções; ii) os limites dos recortes territoriais feitos para a gestão dos recursos naturais não irão corresponder às escalas dos processos que acontecem nos ecossistemas, e ainda não consideram as interconexões entre os mesmos.

Outros empecilhos em direção ao Desenvolvimento Sustentável, são as crescentes desigualdades sociais e econômicas entre os mais diversos países, e mesmo no interior de um mesmo país, região ou município. Para Carvalho e Brown (1996) a concentração da riqueza econômica em poucos países de clima temperado, e da riqueza biológica em poucos países tropicais, gera diferentes prioridades para as populações que neles residem, o que termina por criar conflitos em detrimento da conservação ambiental.

Quando consideradas tão somente a questão econômica, percebe-se a dificuldade em incorporar os custos dos danos ambientais aos preços dos bens e serviços, uma vez que os sistemas de contas nacionais permitem,- sem que todavia sejam utilizados- internalizar e considerar tais custos no cálculo do Produto Nacional Bruto, não existindo ainda medidas macroeconômicas que se subordinem ao Desenvolvimento Sustentável. Por outro lado, a participação que se constitui um objetivo a ser perseguido não é suficientemente grande, uma vez que nesse processo são geradas tensões e discórdias, em função de objetivos que não se compatibilizam, e de graus de poder e de influência dos mais diversos, o que leva à necessidade de criar mecanismos transparentes para solucionar tais conflitos, além da necessidade de reformas institucionais (DIAZ BORDENAVE, 1994).

Assim é que, faz-se necessário romper com os processos tradicionais na busca do melhor. Mesmo com as incertezas próprias da tentativa de integrar aspectos diversificados ao funcionamento da natureza, e à complexidade das relações sociais, os problemas ambientais são perceptíveis, demandam novas soluções alternativas e inovadoras, que devem ser buscadas com a participação da sociedade no processo de tomada de decisões.

**Quadro 1 Dimensão do Desenvolvimento Sustentável: Ações de Viabilidade**

Dimensão Ambiental	Dimensão Social	Dimensão Econômica	Dimensão Institucional
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejar recursos florestais, evitar desmatamento, preservar a biodiversidade;</li> <li>Prevenção da poluição, evitando lançamento no ambiente nada mais além da sua capacidade de absorção</li> <li>Proteção e gerenciamento dos recursos hídricos</li> <li>Buscar a salvaguarda dos recursos dos oceanos</li> <li>Utilização mais eficiente dos recursos naturais, evitando o desperdício na base material do desenvolvimento; os recursos renováveis devem ser utilizados a taxas menores que as de sua regeneração; os recursos não renováveis devem ser usados de forma criteriosa, e sempre que possível substituídos pelos recursos renováveis</li> <li>Manejo e conservação do solo agricultável</li> <li>Diminuição da produção de resíduos, e que sua absorção se processe com um mínimo de impacto</li> <li>Conservar o Patrimônio Natural pelo seu valor intrínseco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superação da pobreza ao promover a equidade social intrageracional e intergeracional; capacitação dos recursos humanos; democratização e controle social do desenvolvimento; melhorar o acesso à água tratada e ao esgotamento sanitário atendendo às populações mais carentes; proteção e promoção da saúde humana; atendimento às necessidades básicas humanas – alimentação, saúde, transporte, habitação, educação</li> <li>Incentivo ao trabalho voluntário, promoção de campanhas de sensibilização e facilitação da sociedade ao conhecimento técnico necessário ao desenvolvimento sustentável o que poderá auxiliar na tomada de decisão, incorporação de valores ecológicos, modificação de atitudes e práticas pessoais, valorização da diversidade cultural</li> <li>Incentivo à construção de habitações sustentáveis</li> <li>Gestão negociada e contratual dos recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mudança nos padrões de produção, alteração nos padrões de consumo de bens e serviços, buscando a autolimitação</li> <li>Internalização dos custos ambientais nas estimativas do Produto Interno Bruto</li> <li>Crescer a economia com qualidade, com geração de emprego e renda, e redução da pobreza</li> <li>Incorporação ao processo produtivo dos preceitos da Qualidade Total visando melhorar a competitividade, a eficácia e redução das perdas, além de reformular os mercados não somente para os lucros, mas também para a lógica da natureza, incorporando princípios ecológicos nos processos produtivo</li> <li>Diversificação das atividades econômicas</li> <li>Adaptação do sistema de moeda e crédito ao conceito de sustentabilidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecimento das instituições</li> <li>Auxílio aos países em desenvolvimento, via cooperação internacional</li> <li>Desenvolvimento de tecnologias ambientalmente sadias</li> <li>Inclusão dos aspectos ambientais nos processos de tomada de decisões</li> <li>Definição de metas para que seja alcançado o desenvolvimento sustentável</li> <li>Abolição de incentivos por parte do Estado que sejam ambientalmente prejudiciais, com organização de um sistema que seja flexível e que se possa auto-corriger, ao tempo em que possa reforçar a capacidade política, técnica-administrativa e de planejamento estatal, e apoio a pesquisas</li> </ul>
Binswanger (2001), Brenke et al (1998), Haughton (1997), Hubbard (1996), IUCN, PNUMA, WWF (1992), Pearce e Turner (1990).	Acselrad (1993,1997), CMMAD (1991), Elliot (1999), Goulet (2001), IUCN, PNUMA, WWF (1992), Sachs (1988, 2002),	Belia (1986), Buarque (2002), Church (1980), CMMAD (1991), Godard (1997), Machado (1991), Motta (1998), Shiva (1991)	Binswanger (2001), Brasil-Presidencia da Republica (2001), Holling (1996), Lannon (1997), Machado (1991), United Nations (1991), Zapata e Parente (2002)

Fonte: Elaboração Zumaeta Costa, R. J.

Ressaltando a necessidade de serem as ações integradas para que a sustentabilidade seja garantida, o Quadro 1 acima, agrupa segundo as dimensões ambiental, social, econômica e institucional as principais proposições encontradas na literatura, segundo a visão dos mais diversos autores, e instituições. Vale destacar, a não existência de um modelo único e que seja aplicável a todas as regiões da Terra, e, isso se deve às características e especificidades de cada região no tocante aos aspectos sociais, ambientais, institucionais, econômicos, culturais, mesmo admitindo que a globalização tenda a homogeneízá-los economicamente. Assim, na busca da valorização das características e especificidades locais, vem assumindo posições crescentes a busca por um desenvolvimento local sustentável.

## **2.5- Aspectos teóricos do Desenvolvimento Sustentável**

Para Goldsmith *et al.* (1972), uma sociedade pode ser considerada sustentável quando todos os seus propósitos e intenções podem ser atendidos indefinidamente, fornecendo satisfação ótima para seus membros. Pronk e Ul Haq (1992) destacam o papel do crescimento econômico na sustentabilidade.

Sob a ótica deles, o desenvolvimento é sustentável quando o crescimento econômico traz justiça e oportunidades para todos os seres humanos do planeta, sem privilégios de algumas espécies, sem destruir os recursos naturais finitos e sem ultrapassar a capacidade de carga do sistema.

Para algumas organizações governamentais e não-governamentais bem como para o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e para o Desenvolvimento (PNUMA e PNUD), o desenvolvimento sustentável consiste na modificação da biosfera e na aplicação de seus recursos para atender as necessidades humanas e aumentar a sua qualidade de vida (IUCN *et al.*, 1980). Para assegurar a sustentabilidade do desenvolvimento, os fatores social, ecológico e econômico devem ser considerados dentro das perspectivas de curto, médio e longo prazo. Para Costanza (1991), o conceito de desenvolvimento sustentável precisa ser inserido na relação dinâmica entre o sistema econômico humano e um sistema maior, com taxa de mudança mais lenta, o ecológico. Para ser sustentável, essa relação tem de assegurar indefinidamente a continuidade da vida humana, com crescimento e desenvolvimento da sua cultura, observando-se que os efeitos das atividades humanas permaneçam dentro de fronteiras adequadas, de modo a não destruir a diversidade, a complexidade e as funções do sistema ecológico de suporte à vida.

O termo desenvolvimento sustentável pode ser visto como palavra-chave dessa época; existem para ele numerosas definições. Apesar dessas numerosas definições do conceito, ou, talvez, devido à existência delas, não se sabe exatamente o que o termo significa. As duas definições comumente mais conhecidas, citadas e aceitas são a do Relatório Brundtland (WCED, 1987) e a do documento Agenda 21. A mais conhecida definição, a do Relatório Brundtland, apresenta a questão das gerações futuras e suas possibilidades. Ela contém dois conceitos-chave: o da necessidade e o da idéia de limitação. O primeiro refere-se particularmente às necessidades dos países subdesenvolvidos e, o segundo, a idéia imposta pelo estado da tecnologia e de organização social para atender às necessidades do presente e do futuro.

A questão da ênfase do componente social no desenvolvimento sustentável está refletida no debate que ocorre sobre a inclusão ou não de medidas sociais na definição. Esse debate aparece em função da variedade de concepções de sustentabilidade que contêm componentes que não são usualmente mensurados, como o cultural e o histórico. Os indicadores sociais são considerados especialmente controversos, pois refletem contextos políticos e julgamentos de valor. A integração de medidas é ainda mais complicada por causa das diferentes – e muitas vezes incompatível – dimensões. A definição do Relatório de Brundtland não estabelece um estado estático, mas um processo dinâmico que pode continuar a existir sem a lógica autodestrutiva predominante. As diferentes forças que atuam no sistema devem estar em balanço para que o sistema como um todo se mantenha no tempo.

Não é objetivo desse capítulo identificar a maioria das definições que tratam do desenvolvimento sustentável (que para alguns autores chegam a 160), mas sim identificar como varia o entendimento do que seja a própria sustentabilidade. A diferença nas definições é decorrente das abordagens diversas que se tem sobre o conceito. O grau de sustentabilidade é relativo em função do campo ideológico ambiental ou da dimensão em que cada ator se coloca.

Segundo Pearce (1993), existe diferentes ideologias ambientais que fazem do ambientalismo um fenômeno complexo e dinâmico. Dentro do ambientalismo, este autor identifica dois extremos ideológicos: de um lado o tecnocentrismo e, de outro, o ecocentrismo. Dentro dessa linha contínua podem-se identificar quatro campos distintos com características particulares. Essas dimensões diferentes do ambientalismo são mostradas no Quadro 2.

Nesse quadro, diferentes graus de sustentabilidade podem ser distinguidos. Pearce (1993) utiliza quatro classificações: sustentabilidade muito fraca (*very weak sustainability*), sustentabilidade fraca (*weak sustainability*), sustentabilidade forte (*strong sustainability*) e sustentabilidade muito forte (*very strong sustainability*). A concepção tecnocêntrica pode ser aproximada a um modelo antropocêntrico de relação homem-natureza; a posição ecocêntrica observa essa relação como simétrica.

Pode-se encontrar também um paralelo na diferenciação que Naess (1996) faz entre ecologia profunda (*deep ecology*) e ecologia superficial (*shallow ecology*). Na ecologia superficial, o objetivo central é a afluência e a saúde das pessoas, juntamente com a luta contra a poluição e a depleção de recursos; na ecologia profunda o foco se concentra no igualitarismo biosférico e nos princípios da diversidade, complexidade e autonomia.

Os autores ligados à tendência tecnocêntrica acreditam que a sustentabilidade se refere à manutenção do capital total disponível no planeta e que ela pode ser alcançada pela substituição de capital natural pelo capital gerado pela capacidade humana. No extremo ecocêntrico os autores destacam a importância do capital natural e da necessidade de conservá-lo não apenas pelo seu valor financeiro, mas, principalmente, pelo seu valor substantivo.

Dentro de uma concepção de sustentabilidade muito fraca, não existem limites para o desenvolvimento; fato ressaltado por alguns autores que enxergam no desenvolvimento sustentável uma estratégia da sociedade contemporânea para escapar das concepções de limites naturais (FEARNSIDE, 1997). Já para os postuladores da ecologia profunda existem limites naturais para o desenvolvimento dentro do nosso planeta



**Quadro 2: Dimensões do Ambientalismo**

	Tecnocêntrico	Ecocêntrico		
	Cornucopiana	Adaptativa	Comunalista	Ecologia Profunda
<b>Rótulo ambiental</b>	Exploração de recursos, orientação pelo crescimento.	Conservacionismo dos recursos, posição gerencial.	Preservacionismo de recursos.	Preservacionismo profundo.
<b>Tipos de economia</b>	Economia antiverde, livre mercado.	Economia verde, mercado verde conduzido por instrumentos de incentivos econômicos.	Economia verde profunda. Economia steady-state, regulação macroambiental.	Economia verde muito profunda, forte regulação para minimizar a tomada de recursos.
<b>Estratégia de gestão</b>	Objetivo econômico, maximização do crescimento econômico. Considera que o mercado livre em conjunção com o progresso técnico possa possibilitar a eliminação das restrições relativas aos limites e à escassez.	Modificação do crescimento econômico, norma do capital constante, alguma mudança de escala.	Crescimento econômico nulo, crescimento populacional nulo. Perspectiva sistêmica, saúde do todo (ecossistema), hipótese de Gaia e suas implicações.	Reduzida escala da economia e da população. Imperativa mudança de escala, interpretação literal de Gaia.
<b>Ética</b>	Direitos e interesses dos indivíduos contemporâneos, valor instrumental na natureza.	Equidade intra e intergeracional (pobres contemporâneos e gerações futuras), valor instrumental na natureza.	Interesse coletivo sobrepuja o interesse individual, valor primário dos ecossistemas e valor secundário para suas funções e serviços.	Bioética (direitos e interesses conferidos a todas as espécies), valor intrínseco da natureza.
<b>Grau de sustentabilidade</b>	Crescimento sustentável	Sustentabilidade fraca.	Sustentabilidade forte.	Sustentabilidade muito forte.

**Fonte:** Pearce (1993), adaptação Zumaeta Costa, R.J.

Dahl (1997) explora toda a temática da sustentabilidade e aborda os inúmeros conceitos, as diversas definições, os mais importantes documentos, a definição do Relatório de Brundtland e o surgimento da Agenda 21 juntamente com os acréscimos fornecidos pela Conferência de Cairo, Copenhagen, Beijing, Istambul e Roma.

Segundo Dahl (1997), a definição do Relatório de Brundtland é muito geral e não implica responsabilidade específica a respeito das dimensões do desenvolvimento sustentável e nem em relação às gerações futuras. A segunda definição geral e bem mais aceita atualmente é todo o documento intitulado Agenda 21, um plano de ação composto por 40 capítulos negociado e adotado dentro da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro em 1992 (UNITED NATIONS, 1993).

Para Dahl (1997), o termo desenvolvimento sustentável é claramente um conceito carregado de valores e existe uma forte relação entre os princípios, a ética, as crenças e os valores que fundamentam uma sociedade ou comunidade e sua concepção de sustentabilidade. Dahl pondera que um dos problemas do conceito refere-se ao fato de que a sociedade deve saber para onde ir para que depois se possa medir se esses objetivos ou direção estão sendo seguidos ou alcançados. Para alcançar o desenvolvimento sustentável, deve-se chegar a uma concepção compreensiva e, ao mesmo tempo, compreensível do conceito. Ou seja, que consiga captar o conceito de desenvolvimento sustentável ao mesmo tempo em que transmite essa concepção para os atores da sociedade de uma maneira mais clara. Entretanto, o próprio autor reconhece que dar forma a essa concepção não é tarefa fácil.

Alguns métodos que procuram avaliar a sustentabilidade partem da suposição sobre algumas características e metas da sociedade; outros procuram observar as metas e os princípios que emergem da própria sociedade. Todas essas concepções são importantes para que se tenha um retrato mais elaborado sobre esse sujeito complexo que é o desenvolvimento sustentável.

Existem múltiplos níveis de sustentabilidade, o que leva à questão da inter-relação dos subsistemas que devem ser sustentáveis, o que, entretanto, por si só, não garante a sustentabilidade do sistema como um todo. É possível observar a sustentabilidade a partir de subsistemas, como por exemplo, dentro de uma comunidade local, um empreendimento industrial, uma ecorregião ou uma nação; entretanto deve-se reconhecer que existem

interdependências e fatores que não podem ser controlados dentro das fronteiras desses sistemas menores.

Bossel (1998, 1999) afirma que só existe uma alternativa à sustentabilidade, que é a insustentabilidade. O conceito de desenvolvimento sustentável envolve a questão temporal; a sustentabilidade de um sistema só pode ser observada a partir da perspectiva futura de ameaças e oportunidades.

Dificilmente é possível verificar a sustentabilidade no contexto dos acontecimentos. Bossel lembra que, no passado, a sustentabilidade da sociedade humana esteve seriamente ameaçada, uma vez que a carga provocada pela atividade humana sobre o sistema era de escala reduzida, o que permitia uma resposta adequada e uma adaptação suficiente. As ameaças sobre a sustentabilidade de um sistema começam a requerer atenção mais urgente na sociedade à medida que o sistema ambiental não é capaz de responder adequadamente à carga que recebe. Se a taxa de mudança ultrapassa a habilidade do sistema de responder, ele acaba deixando de ser viável.

As ameaças para a viabilidade do sistema, segundo Bossel (1998, 1999), derivam de alguns fatores: as dinâmicas da tecnologia, da economia e da população. Todas podem levar a uma acelerada taxa de mudanças. O autor reafirma a necessidade de operacionalizar o conceito de sustentabilidade, que já julga estar implícito na sociedade, acreditando na improbabilidade desse sistema ter uma tendência à autodestruição. A operacionalização deve auxiliar na verificação sobre a sustentabilidade ou não do sistema, ou, pelo menos, ajudar na identificação das ameaças à sustentabilidade de um sistema. Para isso há a necessidade de se desenvolver indicadores que forneçam informações sobre onde se encontra a sociedade em relação a sustentabilidade.

Sustentar, para Bossel, significa manter em existência, prolongar. Se aplicado apenas nesse sentido, o conceito não tem, segundo ele, muito significado para a sociedade humana, que não pode ser mantida no mesmo “estado”. A sociedade humana é um sistema complexo, adaptativo, incluso em outro sistema complexo que é o meio ambiente. Esses sistemas co-evoluem em interação mútua, como constante mudança e evolução. Essas habilidades de mudar e evoluir devem ser mantidas na medida em que se pretenda um sistema que permaneça viável.

Bossel (1998) diz que existem diferentes maneiras de alcançar a sustentabilidade de um sistema com consequências diversas para os seus participantes. O autor lembra que algumas civilizações se mantiveram sustentáveis em seus ambientes, durante muito tempo, pela institucionalização de sistemas de exploração, injustiça e de classes que são atualmente inaceitáveis. Para Bossel (1999), se a sustentabilidade ambiental estiver relacionada com o prolongamento das tendências atuais, onde uma minoria dispõe de grandes recursos à custa de uma maioria, o sistema será socialmente insustentável em função da pressão crescente que decorre de um sistema institucionalmente injusto. Uma sociedade ambiental e fisicamente sustentável, que explora o ambiente em seu nível máximo de sustentação, pode ser psicológica e culturalmente insustentável. Segundo ele, a sustentabilidade deve abordar as dimensões: material, ambiental, social, ecológica, econômica, legal, cultural, política e psicológica.

Em termos gerais, para Hardi e Zdan (1997), a idéia de sustentabilidade está ligada à persistência de certas características necessárias e desejáveis de pessoas, suas comunidades e organizações e os ecossistemas que as envolvem, dentro de um período de tempo longo ou indefinido. Para atingir o progresso em direção à sustentabilidade, deve-se alcançar o bem-estar humano e dos ecossistemas; o progresso em cada uma dessas esferas não deve ser alcançado à custa da outra. Os autores reforçam a interdependência entre os dois sistemas.

Hardi e Zdan (*ibid.*) afirmam que desenvolver significa expandir ou realizar as potencialidades, levando a um estágio maior, ou melhor, do sistema. O desenvolvimento deve ser qualitativo e quantitativo, o que o diferencia da simples noção de crescimento econômico. O desenvolvimento sustentável, para Hardi e Zdan, não é um estado fixo, harmonioso; ao contrário, trata-se de um processo dinâmico de evolução. Essa idéia, segundo os autores, não é complicada, apenas mostra que algumas características do sistema devem ser preservadas para assegurar a continuidade da vida. Assim como Dahl, eles afirmam que o sistema é global e apenas um ator, como uma empresa ou comunidade, não pode ser considerado sustentável em si mesmo; uma parte do sistema não pode ser sustentável se outras não o são.

Em relação à questão temporal, um sistema só pode ser declarado sustentável quando se observa o passado. Como afirmam Costanza e Patten (1995), um sistema sustentável é aquele que sobrevive ou persiste, mas só se pode constatar isso posteriormente. Assim, a definição do Relatório Brundtland é uma afirmação sobre as condições de sustentabilidade dos sistemas naturais e humanos e não se refere, especificamente, ao ponto onde eles devem

chegar. Algumas outras abordagens referem-se a aspectos particulares do sistema, considerados especialmente importantes para alcançar a sustentabilidade. Uma delas é o caminho natural (*natural step*) baseado no fato de que a natureza deve sobreviver independentemente da sua avaliação econômica (ROBERT *et al.*, 1995). Segundo o mesmo autor, o sistema se fundamenta em 4 condições que devem ser alcançadas. São elas:

- **Condição 1:** As substâncias na crosta terrestre não devem aumentar sistematicamente na ecosfera;
- **Condição 2:** As substâncias produzidas pela sociedade não devem aumentar sistematicamente na ecosfera;
- **Condição 3:** A base física para a produtividade e a diversidade da natureza não devem ser sistematicamente reduzida;
- **Condição 4:** Os recursos devem ser utilizados correta e eficientemente com relação ao alcance das necessidades humanas.

Segundo Hardi e Barg (1997), embora seja possível apontar a direção do desenvolvimento para que este seja “mais” sustentável, não é possível definir precisamente as condições de sustentabilidade de determinado desenvolvimento. O problema da definição, segundo eles, é que não se pode capturar de maneira detalhada ou precisa a dinâmica da sustentabilidade humana e natural. A maior parte do debate contemporâneo sobre a sustentabilidade se refere a visões específicas de diferentes autores sobre aspectos distintos do conceito. Sem entrar nesse debate teórico, os autores sugerem que as definições de sustentabilidade devem incorporar aspectos de sustentabilidade ecológica e econômica juntamente com o bem-estar humano.

Para Rutherford (1997), o maior desafio do desenvolvimento sustentável é a compatibilização da análise com a síntese. O desafio de construir um desenvolvimento dito sustentável, juntamente com indicadores que mostrem essa tendência, é compatibilizar o nível macro com o micro. No nível macro deve-se entender a situação do todo e sua direção de uma maneira mais geral e fornecer para o nível micro – onde se tomam as decisões – as informações importantes para as necessárias correções de rota. O autor afirma que a evolução da ecosfera é resultado da interação, inclusive humana, de milhares de decisões de nível micro. Por outro lado, existe uma interação do comportamento do micro em relação ao macro.

É necessária uma abordagem holística se o objetivo é a compreensão mais clara do que seja um desenvolvimento ambientalmente sustentável e como se devem construir indicadores.

Um dos princípios que está por trás de qualquer política que promova o desenvolvimento sustentável é que o desenvolvimento implica, em menor ou maior grau, alguma forma de degradação do meio ambiente (CALVACANTI, 1999). Como vários autores mostram, existe um limite físico do qual uma economia pode operar. Esse limite físico, para Daly (1994), é determinado pelo sistema maior, o ecológico, dentro do qual uma economia deve funcionar.

Para Rutherford (1997), deve-se olhar para o problema sob diferentes perspectivas. Na opinião de Rutherford, as principais esferas são: econômica, ambiental e social. Entretanto, não se deve, segundo ele, restringi-las exclusivamente a seus domínios, mas ampliar os *insights* para o sistema como um todo.

Também para Dahl (1997), o conceito de sustentabilidade pode ser melhor entendido a partir das diversas dimensões. Cita, reiteradamente, o caso das sociedades ocidentais onde a dimensão econômica tem sido predominantemente utilizada.

Talvez, pelo fato de existirem diferentes concepções ambientalistas sobre a ideologia de desenvolvimento sustentável, possa-se explicar a existência de diversas definições desse conceito. Entretanto, um conceito como o de desenvolvimento sustentável com várias concepções não pode ser operacionalizado. Assim, a implementação e a avaliação dos processos desse novo modelo de desenvolvimento ficam prejudicadas. Portanto, há necessidade de definir concretamente o conceito; verificá-lo criticamente em seu significado e observá-lo em referência às diferentes dimensões que abrange.

Considerando a sustentabilidade como um conceito dinâmico que engloba um processo de mudança, Sachs (1997) afirma que o conceito de desenvolvimento sustentável apresenta cinco dimensões de sustentabilidade: social, econômica, ecológica, geográfica e cultural.

Muito embora existam diversas sugestões e controvérsias sobre as dimensões que se relacionam com a sustentabilidade, pode-se fazer uma análise inicial do conceito a partir dessas cinco dimensões.

## 2.5.1- Sustentabilidade sob a Ótica da Perspectiva Econômica

O *mainstream* define sustentabilidade econômica como “bem-estar não declinante”, medido characteristicamente através da ótica do PIB per capita, uma vez que os estoques de capital material estejam em declínio devido a depreciação, para manter o PIB per capita não declinante, tal processo, irá requerer constante fluxo de materiais e energia constante, e gasto, a fim de gerar crescimento no PIB, assim como uma população estabilizada.

Para Daly (1994, 1992), sob a ótica da economia ecologica, a teoria econômica deve atender três objetivos: alocação, distribuição e escala. Na economia, as questões relativas à alocação e à distribuição apresentam um tratamento consistente tanto em termos teóricos quanto em termos históricos; mas, a questão referente à escala ainda não é formalmente reconhecida e não conta com instrumentos políticos de execução.

A alocação se refere à divisão relativa dos fluxos de recursos. Uma boa alocação é aquela que disponibiliza recursos em função das preferências individuais, pelas quais são avaliadas devido à habilidade de pagar utilizando-se do instrumento preço. A distribuição está relacionada à divisão dos recursos entre as pessoas. A escala se refere ao volume físico do fluxo de matéria e de energia, de baixa entropia, retirada do ambiente em forma de matéria bruta e devolvida ao ambiente como resíduos de alta entropia. Aqui, deve ser salientado que a escala se refere a uma representação de tamanho vis a vis limites biofísicos, não se constituindo uma questão econômica ou mesmo entrópica de per se. A teoria econômica tem se abstraido da questão da escala de duas maneiras opostas: de um lado assume que o meio ambiente é uma fonte de recursos infinita e, do outro, que ele constitui depósito de resíduos de tamanho infinito em relação à escala do subsistema econômico. A crise surge quando a economia - ou o subsistema econômico, cresce de tal maneira que a demanda sobre o meio ambiente ultrapassa seus limites.

A sustentabilidade econômica abrange a alocação e distribuição eficiente de recursos naturais dentro de uma escala apropriada. O conceito de desenvolvimento sustentável, observado a partir da perspectiva econômica, segundo Rutherford (1997), vê o mundo em termos de estoques e fluxos de capital. Na verdade, essa visão não está restrita apenas ao convencional capital monetário ou econômico, mas está aberta à consideração de capitais de diferentes tipos, incluindo o ambiental, o humano e o social.

Para os economistas, o problema da sustentabilidade se refere à manutenção do capital em todas as suas formas. Rutherford (1997) afirma que muitos economistas ressaltam a semelhança entre a gestão de portfólios de investimento e sustentabilidade, onde se procura maximizar o retorno, mantendo o capital constante. Na gestão das carteiras, é necessário mudar muitas vezes a proporção dos capitais investidos. O investimento pode ser observado como estratégia para se obter lucros futuros. Os economistas, ao contrário dos ambientalistas, tendem a ser otimistas em relação à capacidade humana de se adaptar a novas realidades ou circunstâncias e de resolver problemas com a sua capacidade técnica. No mundo econômico, para Rutherford (1997) o único elemento imprevisível é a raça humana. Algumas linhas teóricas divergem um pouco dessa abordagem ao afirmarem que existe o interesse da manutenção do capital total e que as variações que ocorrem dentro das diferentes categorias de capital podem ser compensadas por outro tipo de capital. Esse fato remete à discussão sobre os graus de sustentabilidade de (PEARCE 1993).

Os economistas se aproximam das questões relativas à sociedade e ao meio ambiente pela discussão dos conceitos de sustentabilidade forte e fraca. Ambas baseiam-se na necessidade da preservação do capital natural para as futuras gerações. Esse capital é constituído pela base de recursos naturais, renováveis e não-renováveis, pela biodiversidade e pela capacidade de absorção de dejetos dos ecossistemas. Dentro do conceito de sustentabilidade forte, os níveis de recursos devem ser mantidos e não reduzidos; no conceito de sustentabilidade fraca se admite a troca entre os diferentes tipos de capitais, na medida em que se mantenha constante o seu estoque (TURNER *et al.*, 1993).

Segundo Hardi e Barg (1997), essas abordagens partem da premissa de que o capital natural não deve ser tratado independentemente do sistema todo, mas como parte integrante do mesmo. Na abordagem de Macneill *et al.*, (1991), a integração entre ambiente e a economia deve ser alcançada dentro do processo decisório e dentro dos diferentes setores como governo, indústria e ambiente doméstico, se o desejo é alcançar a sustentabilidade.

Em resposta às críticas constantes dos ambientalistas, os quais afirmavam que os economistas utilizaram sistemas de contas incompletos e que desconsideravam ou consideravam indevidamente o capital natural, os economistas desenvolveram novos sistemas expandidos de contas para os sistemas nacionais. Todavia, existe uma crescente concordância que os serviços e danos ambientais não tem adequada representação monetária, e que a sustentabilidade é mais bem medida em termos biofísicos (CMEPSP, 2009).

Também dentro da dimensão econômica, Bartelmus (1995) discute a sustentabilidade a partir da contabilidade e da responsabilidade. Para ele, a contabilidade é pré-requisito para a gestão racional do meio ambiente e da economia. O autor faz uma crítica dos meios convencionais de contabilidade na área financeira que procuram medir a riqueza de um país, e mostra os modelos que vêm sendo utilizados para ajuste de contas. Os meios tradicionais para medir custo e capitais, os sistemas nacionais de contas, têm falhado por negligenciar, por um lado a escassez provocada pela utilização de recursos naturais, que prejudica a produção sustentável da economia e, por outro, a degradação da qualidade ambiental e as consequências que ela tem sobre a saúde e o bem-estar humanos. Adicionem-se também os gastos realizados para manutenção da qualidade ambiental, contabilizados como incremento nas receitas e produtos nacionais, despesas estas que poderiam ser consideradas custo de manutenção da sociedade.

Para Bartelmus (1995), sistemas de contas integradas podem ser utilizados para avaliar dois aspectos da política econômica: a sustentabilidade do crescimento econômico e a distorção estrutural da economia provocada pela produção e padrões de consumo doentios.

A elaboração de políticas macroeconômicas deve reorientar o processo de desenvolvimento para um padrão sustentável pela internalização dos custos nos orçamentos de consumo doméstico e nos empreendimentos. Bartelmus coloca a necessidade de suplantar os modelos tradicionais, que medem crescimento e performance da economia, por indicadores que incorporem a variável ambiental. Ele considera que uma análise mais detalhada da sustentabilidade, mesmo em relação à produção e ao consumo, naturalmente deve considerar os fatores de capital humano e social, bem como seus efeitos sobre o progresso técnico, a substituição de bens e serviços e os desastres naturais.

Bartelmus (1995) revela que os mecanismos de comando e controle são ineficientes na proteção ambiental e na conservação de recursos naturais e que a aplicação de instrumentos de mercado pode se dar por taxas sobre efluentes emitidos, comércio de poluição, entre outros. Esses instrumentos procuram internalizar elementos externos da economia de modo a prover uma ótima alocação de recursos escassos. Sistemas de contabilidade integrada podem fornecer ajuda para esses instrumentos para medir o nível apropriado dos incentivos fiscais (subsídios) ou desincentivos (taxas).

Para Bartelmus, a valoração monetária e econômica alcança seus limites quando se afasta dos resultados das atividades e dos processos humanos. A equidade, as aspirações culturais e a estabilidade política são elementos difíceis de quantificar, mesmo em termos físicos e, virtualmente, impossíveis de reduzir em termos monetários; para ele, um conceito de desenvolvimento deve considerar todos esses aspectos. O foco político da valoração monetária do crescimento econômico é muito criticado pelos defensores de um tipo de desenvolvimento multiorientado. Existe uma crescente percepção de que é necessário considerar no planejamento, nas políticas e na ação em longo prazo, aspectos não-monetários, demográficos, sociais e ambientais, para realmente se alcançar a sustentabilidade.

Dahl (1997) critica a linha teórica que advoga a manutenção do capital total, que considera o capital natural substituível pelo capital intelectual. Ele critica a utilização da monetarização pura e a criação e utilização de indicadores únicos; argumenta que o mercado não atende a todas as necessidades humanas e sociais. Faz um alerta sobre a importância das dimensões sociais no conceito de sustentabilidade e da necessidade de utilização dos indicadores relativos a aspectos sociais como educação, sociedade civil e outros, quando se pretende avaliar o desenvolvimento sustentável.

Sachs (1997) acrescenta ou inclui a criação de mecanismos para um novo sistema produtivo, integrado e de base local, nos quais sejam estimuladas a diversidade e a complementaridade de atividades econômicas, gerando uma cadeia de iniciativas de modo que a agricultura, a indústria, o comércio e setor de serviços gerem melhorias nas condições de vida para todos os sistemas envolvidos, que sejam sociais ou naturais.

### **2.5.2 – Sustentabilidade Sob a Ótica da Perspectiva Social**

Na sustentabilidade observada da perspectiva social, a ênfase é dada à presença do ser humano na ecosfera. A preocupação maior é com o bem-estar humano, a condição humana e os meios utilizados para aumentar a qualidade de vida dessa condição. Rutherford (1997) utilizando um raciocínio econômico argumenta que se deve preservar o capital social e humano e que o aumento desse montante de capital deve gerar dividendos. Claramente, como já foi amplamente discutido, o conceito de bem-estar não é fácil de construir nem medir. A questão da riqueza é importante, porém é apenas parte de um quadro geral de sustentabilidade. Acesso a serviços básicos, água limpa e tratada, ar puro, serviços médicos,

proteção, segurança e educação pode estar ou não relacionado com os rendimentos ou riqueza da sociedade.

Para Sachs (1997), a sustentabilidade social refere-se a um processo de desenvolvimento que leve a um crescimento estável com distribuição eqüitativa de renda; gera, com isso, a diminuição das atuais diferenças entre os diversos níveis da sociedade e a melhoria das condições de vida das populações, ao incluir o atendimento às necessidades essenciais de uma sociedade, como saúde, educação, habitação, infraestrutura e saneamento básico e na garantia dos direitos fundamentais do ser humano, como também o trabalho de redução das desigualdades sociais, combatendo prioritariamente a pobreza. Desse modo, deverá ser criados mecanismos para geração de trabalho e renda e inserção social. Para alcançar esse objetivo, deve apoiar-se na transferência de recursos exógenos e na mobilização de recursos endógenos, quer sejam públicos ou privados.

A clareza e a lógica elegante de Amartya Sen (2000), e que reside na proposição básica de Desenvolvimento como Liberdade, é o de que o êxito de uma sociedade-êxito social, sustentabilidade social - deve ser avaliado através das liberdades substantivas que os indivíduos dessa sociedade desfrutam. Essas liberdades substantivas são os frutos do desenvolvimento, de modo que a falta de disposições sociais e econômicas tais como os serviços de saúde e educação limitam a ação livre dos cidadãos.

Buscando analisar por via de um viés diferenciado o papel do desenvolvimento em contraposição ao viés restritivo que associa o desenvolvimento puramente através de fatores como aumento do Produto Interno Bruto (PIB), rendas pessoais, industrialização, avanços tecnológicos, ou modernização social, Sen (2000) afirma, que embora tais fatores contribuam diretamente para a expansão das liberdades que possam vir a ser usufruídas pelos componentes de uma determinada sociedade, o crescimento econômico não pode ser considerado um fim em si mesmo, de forma que o desenvolvimento tem que estar relacionado sobretudo com a melhoria de vida dos indivíduos, e com o fortalecimento de suas liberdades.

Para Sem (2000) o desenvolvimento não pode ser analisado apenas sob o viés restritivo do PIB e da renda. Prossegue o autor, “a ligação entre liberdade individual e realização de desenvolvimento social vai muito além da relação constitutiva – por mais importante que ela seja. O que as pessoas conseguem positivamente realizar é influenciado por oportunidades econômicas, liberdades políticas, poderes sociais, e por condições

habilitadoras como boa saúde, educação básica, incentivo e aperfeiçoamento de iniciativas” (SEN, 2000, pag. 19).

A análise do desenvolvimento como a expansão das “capacidades” dos cidadãos (i.e. o seu acesso e oportunidade de levar o tipo de vida, e de fazer as coisas que elas valorizam) implica para Sen (2000), um conjunto completamente diferente de decisões e estratégias alocativas de crescimento que diferem de outras abordagens mais tradicionais, que se concentram em variáveis outras como utilidade, ou renda real. Implica ainda que as escolhas e estratégias de crescimento devem ser democráticas, e, que possam envolver os cidadãos de forma contínua na definição das prioridades econômicas.

### 2.5.3 - Sustentabilidade sob a ótica da perspectiva ambiental

Para Rutherford (1997), na perspectiva ambiental da sustentabilidade, a principal preocupação é relativa aos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente. Essa perspectiva é expressa pelo que os economistas chamam de capital natural. Nessa visão, a produção primária oferecida pela natureza é a base fundamental sobre a qual se assenta a espécie humana. Foram os ambientalistas os atores dessa abordagem que desenvolveram o modelo denominado pressão, estado e resposta (*pressure, state e response*) para indicadores ambientais e o que defendem para outras esferas.

Sustentabilidade ecológica significa ampliar a capacidade do planeta pela utilização do potencial encontrado nos diversos ecossistemas, ao mesmo tempo em que se mantém a sua deterioração em um nível mínimo. Inclui a gestão integrada dos recursos naturais, manejo sustentável dos recursos, a preservação, a reciclagem e reutilização, o combate ao desperdício, a conservação de recursos finitos, mantendo-se numa ética ambiental mais solidária com a natureza e as gerações futuras. Deve-se reduzir a utilização de combustíveis fósseis e a emissão de substâncias poluentes, como também adotar políticas de conservação de energia e de recursos, substituir recursos não-renováveis por renováveis e aumentar a eficiência em relação aos recursos utilizados (SACHS, 1997).

#### **2.5.4- Sustentabilidade sob a Ótica das Perspectivas Geográficas e Culturais**

A sustentabilidade geográfica pode ser alcançada por meio de uma melhor distribuição dos assentamentos humanos e das atividades econômicas. Deve-se procurar uma configuração rural-urbana mais adequada para proteger a diversidade biológica, ao mesmo tempo em que se melhora a qualidade de vida das pessoas.

Por último, a sustentabilidade cultural, a mais difícil de ser concretizada segundo Sachs (1997), está relacionada ao caminho da modernização sem o rompimento da identidade cultural dentro de contextos espaciais específicos. Para Sachs (1997), o conceito de desenvolvimento sustentável refere-se a uma nova concepção dos limites e do reconhecimento das fragilidades do planeta; enfoca, simultaneamente, o problema socioeconômico e da satisfação das necessidades básicas das populações.

Mais além, para Sachs (1997) a sustentabilidade dentro dessas dimensões irá ainda incluir: i) a promoção de desconcentração de atividades econômicas do centro urbano, a ampliação da infraestrutura e o atendimento às necessidades da população nas áreas rurais, o fomento da instalação de empreendimentos que utilizem como insumos a produção local, constituindo assim uma cadeia produtiva que agrega valor à produção local e melhora a qualidade de vida da região; ii) inclui o desenvolvimento de projetos que contribuam para a preservação da diversidade cultural local, frente à cultura de massa, capacitando a sociedade com base em valores tradicionais e éticos, criando condições para a expressão da arte local e para transferência das tradições para as gerações futuras. Capacita a sociedade também no exercício da cidadania consciente para a construção de uma ética baseada em princípios de solidariedade e confiança mútua.

A essas perspectivas, Lage; Barbieri (2001) acrescenta:

#### **2.5.5- Sustentabilidade sob a Ótica da Perspectiva Tecnológica**

Inclui a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico local, o fomento de parcerias entre órgãos governamentais e não governamentais, universidades, mercado e sociedade civil, promovendo intercâmbio e a cooperação técnica e investindo na formação de recursos humanos locais.

## 2.5.6- Sustentabilidade sob a Ótica da Perspectiva Política

Inclui a criação de condições para a participação efetiva da sociedade civil, no planejamento e controle social das políticas públicas, a partir da disponibilização de uma base de informação desagregada, que permita uma análise mais apurada da economia e da realidade social local, provendo condições de êxito para a participação da sociedade nos projetos de desenvolvimento sustentável. Cabe ainda atuar também no desenvolvimento de uma filosofia, dentro da administração pública, voltada para os interesses da sociedade, de modo a eliminar qualquer prática clientelista ou distorcida sobre os conceitos de governabilidade. Contas equilibradas e responsabilidade com o patrimônio público fazem parte desta filosofia.

Ao discutir as inter-relações existentes entre população, meio ambiente e desenvolvimento, e ainda o conceito de sustentabilidade, Hogan (1993) buscou retomar a noção de capacidade de suporte levando-a ao centro das atenções, definindo-a como sendo aquela que incluirá não somente o abastecimento alimentar, mas também outras necessidades básicas e não básicas, que leve ainda em consideração critérios culturais, e que também possa admitir o aumento ou a redução da capacidade de suporte pelo aumento tecnológico, pelo aumento da igualdade social, pelo aumento dos níveis de educação e saúde, por descoberta de novos recursos minerais, ou ainda por forças políticas e ideológicas.

Por outro lado, Acselrad e Leroy (2003) consideram que:

A questão ambiental, tal como levantada pelos movimentos sociais, interpela a noção de desenvolvimento predominante desde o pós-guerra. A degradação do meio ambiente e as persistentes injustiças sociais são vistas como expressão do fracasso de um projeto desenvolvimentista dominante, fundado na expansão mundial das relações mercantis. A crise do desenvolvimento, é pois, a crise de integração homogeneizadora das sociedades periféricas ao capitalismo central. Sua superação supõe a formulação de um novo tipo de desenvolvimento, tendo por eixo o enfrentamento das causas que se encontram na raiz simultaneamente das injustiças sociais e da degradação ambiental. (ACSELRAD; LEROY, 2003:1-2).

No entendimento dos autores, a crise social e ambiental da atualidade proporciona abertura para um novo projeto de construção de uma sustentabilidade democrática a partir do chamamento da sociedade para que possa se expressar e participar, tornando dessa forma os estratos sociais sujeitos políticos de seu ambiente material, social, econômico e cultural.

Sob a ótica de Veiga (2003),

[...] ‘desenvolvimento sustentável’ não é um conceito. Tanto quanto ‘justiça social’ também não é um conceito, e sim uma forte expressão utópica que veio para ficar. Ambas talvez só se tornem obsoletas se um dia o planeta puder transformar-se numa espécie de Jardim do Éden. Enquanto não for possível que isso aconteça a humanidade continuará a querer liberdade, igualdade, fraternidade e, antes de tudo, sua própria sobrevivência (VEIGA, 2003:1).

Como se depreende, existe uma variedade de aspectos relacionados às diferentes dimensões da sustentabilidade. Embora o ponto de partida das diversas abordagens seja distinto, existe um reconhecimento de que há um espaço de interconexão ou interseção entre essas diferentes dimensões. Desenvolvimento sustentável, para alguns autores, não chega a se constituir num conceito, e sim numa ideia a ser perseguida pela sociedade na busca do progresso e da melhoria das condições de vida com respeito à natureza. Acima de tudo, faz-se necessário ter meridianamente claro que a sustentabilidade não é algo a ser atingido, mas se constitui um processo contínuo, e, para prosseguir em direção ao desenvolvimento sustentável faz-se necessário políticas criativas que tenham como preocupação o longo prazo (HAHN, 2002).

Mais além, alguns autores destacam outras dimensões da sustentabilidade. A utilização seletiva das dimensões por parte dos autores pode estar relacionada aos campos do ambientalismo que foram apresentados no Quadro 2.1. Entretanto, as dimensões envolvidas no processo de desenvolvimento sustentável, juntamente com o quadro sobre as raízes ideológicas de cada campo do ambientalismo, podem ser úteis para a comparação ou avaliação de experiências desse tipo.

#### **2.5.7- Sustentabilidade sob a ótica da perspectiva institucional**

Inclui a implementação de políticas alternativas de desenvolvimento – políticas de desenvolvimento sustentável – assim como, sistemas de gestão de recursos naturais mais participativos, os quais estão na dependência de mudanças e rearranjos nas “regras do jogo” e no processo de criação destas regras. Nessa direção, uma análise institucional é uma maneira de analisar esse processo de mudança.

O entendimento de Douglass North (1990; 1994) é de que as instituições quer sejam elas formais ou informais podem ser tidas como a “regra do jogo para a sociedade” e, as

organizações eriam os “jogadores”. Assim, para este autor, as instituições surgem como resposta estruturadora às incertezas dos agentes que tomam decisões, cujas incertezas decorrem das suas limitações de percepção e compreensão da complexidade dos problemas de interação humana. Coloca ainda que, as instituições são moldadas pelos valores culturais, os quais são desenvolvidos para decifrar essa complexidade e fornecem a estrutura de incentivos e restrições de uma sociedade, que condicionam os tipos de conhecimentos, habilidades e aprendizado que os indivíduos e membros das organizações vão adquirir pressionados pela competição. Portanto, a mudança institucional se dá a partir da interação entre instituições (as regras), e organizações (os jogadores).

Ainda em conformidade com North (1990;1994) as organizações podem assumir um papel duplo e contraditório nos processos de mudança institucional. Tal processo se realiza devido ao fato de que as organizações tendem a refletir o ambiente institucional existente, ou seja, adotar as regras existentes e atuar de acordo com as capacidades e as habilidades dos “jogadores” (membros das organizações). Nesse ponto, faz-se importante ressaltar que a própria interação entre as instituições e as organizações interfere na criação e no desenvolvimento dessas habilidades e capacidades, ou seja, o tipo de instituição – democrática ou centralizadora – vai condicionar o tipo de capacidades e habilidades desenvolvidas. Mais além, são, justamente as organizações que respondem pela mudança no ambiente institucional, uma vez que, na perseguição dos seus propósitos – os quais podem ser os mais distintos e variados – as organizações, podem, de forma gradual alterar esta estrutura institucional.

Em conformidade com Putnam (2006), as questões institucionais, de forma mais recente passaram a ser abordadas em nome do “novo institucionalismo”, que se serviu da teoria dos jogos e da construção de modelos de escolha racional, em que as instituições foram concebidas como “jogos em forma extensiva”, nos quais o comportamento dos atores é definido pelas regras do jogo. Os novos institucionalistas acordam fundamentalmente que: i) as instituições moldam a política, e influenciam os resultados porque moldam a identidade, o poder e a estratégia dos atores; ii) as instituições são moldadas pela história, pois independentemente de outros fatores que possam influenciar sua forma as instituições são portadoras de inércia e robustez.

A implementação de políticas alternativas de desenvolvimento e/ou de desenvolvimento sustentável, e, ainda de sistemas de gestão de recursos naturais mais

participativos dependem de mudanças e rearranjos nas “regras do jogo” e no processo de criação dessas regras.

Uma análise institucional é uma forma de se proceder a analise desse processo de mudança. Elinor Ostrom, a partir do pioneirismo de suas obras, a exemplo de *Governing the Commons* (1990) é uma observadora atenta das instituições interessadas em superar o “drama dos bens comuns” – o dilema da ação coletiva que ameaça “recursos comuns” a exemplo de recursos hídricos, e pesqueiros, comparando varias iniciativas nesse sentido, fracassadas ou bem sucedidas, contribuindo no desenvolvimento de trabalhos, reflexões e pesquisas ao redor de um conjunto de preocupações e interesses comuns, quais sejam: a insatisfação com as leituras e os modelos ortodoxos sobre o uso e gestão dos recursos naturais, sobretudo renováveis e coletivos, e a incapacidade desses mesmos modelos darem conta de inúmeras observações empíricas de sustentabilidade em comunidades locais de usuários de tais recursos.

Sob a ótica de Ostrom, Gardner, Walker (1994) os recursos comuns são sistemas que geram quantidades finitas de produto, de tal maneira que seu uso por uma pessoa, vai diminuir a quantidade disponível para outras. Assim, em sua grande maioria, esses recursos são grandes o suficiente para permitir sua simultânea utilização devido a múltiplos fatores com altos custos de exclusão de beneficiarios em potencial. Tomando como exemplo a água no caso em que as unidades do recurso são especialmente valorizadas, e diversos atores se beneficiam da sua apropriação seja para consumo, trocas, ou ainda como fator de produção, é muito provável que as apropriações realizadas por uma pessoa, possam trazer externalidades negativas para outras.

Dessa forma, questiona os autores, a tragédia dos (bens) comuns, acontecerá em recursos comuns de livre acesso, em que os interessados e/ou autoridades externas não venham a estabelecer um regime efectivo de manejo, em que possam regular, um ou mais dos aspectos seguintes: i) quem detém a autorização para apropriar-se de unidades desse recurso; ii) qual o tempo, quantidade, localização e tecnologia usada na apropriação; iii) quais pessoas estão obrigadas a contribuir para a manutenção e aproveitamento do sistema; iv) como estão definidas as modalidades de supervisão, e manutenção das atividades de apropriação; v) qual a forma e/ou maneira em que os conflitos sobre a apropriação e manejo devem ser resolvidos; vi) qual a forma e/ou a maneira em que as regras que afetam os pontos acima mencionados se

modificam através do tempo em conformidade com a performance do sistema de manejo, e da estratégia dos participantes.

Para Ostrom (1991) um recurso comum em regime de autogestão se define como aquele em que os atores – principais usuários desse recurso – se envolvem ao longo do tempo em um desenho e adaptação de regras embutidos em um esquema de opção coletiva que se relaciona com a inclusão ou exclusão, estratégias de apropriação, obrigação dos participantes, supervisão, penalização e solução de conflitos. Mais além, afirma ser alguns recursos comuns muito remotos possam ser manejados totalmente por usuários sem intervenção de autoridades externas. Sem dúvida, prossegue a autora, é muito raro encontrar nas economias modernas algum sistema de manejo que sejam totalmente governadas pelos participantes sem regras elaboradas por autoridades locais, estaduais, nacionais, e internacional, aqui incluídas as corporações privadas de fins lucrativos. Por isso mesmo, um sistema de autogestão os participantes elaboram muitas das regras que podem afetar o uso e/ou a sustentabilidade do sistema, porém, não necessariamente todas.

Ostrom (1997) vai ainda questionar o fato de que os textos sobre economia dos recursos naturais e economia institucional, apresentarem a teoria convencional do recurso comum, como a única teoria necessária para entender de uma forma mais geral a dinâmica dos recursos comuns, para enfoques diversos. Em prosseguimento, argumenta a autora que o uso crescente da teoria dos jogos a apropriação dos recursos comuns se apresenta com frequência, como um jogo sem repetição, ou ainda com repetição finita, o que significa dizer um jogo do dilema do prisioneiro, que de forma séria, é criticado pela hipótese de jogo de rodada única e ausência de comunicação.

Afirmando não ser a realidade avulsa da história, e dos processos de aprendizagem fundado nos erros, Ostrom (1997) afirma que os atores podem comunicar-se entre si, e usam a comunicação para a definição de regras, mecanismos de fiscalização, coordenação de suas atividades, e controle de cumprimento das penalizações aos infratores. Em assim procedendo – introduzindo o dilema do prisioneiro aplicado à gestão dos recursos comuns – verifica que as soluções se afastam das previsões trágicas, mostrando ser a comunicação um elemento chave e facilitador de processos de aprendizagem coletivos que permite alcançar resultados próximos ao ótimo teórico.

O artigo de Garret Hardin (1965) *Tragedy of the commons*, ou tragédia dos (bens) comuns convenceu a muitos não economistas de que a teoria convencional dos recursos comuns capturava a essência do problema da maioria de recursos comuns mundiais. A crença de que os usuários estavam atrelados em tais dilemas veio propiciar múltiplas recomendações para a imposição de esquemas institucionais diversos por parte de autoridades externas. Alguns recomendavam a propriedade privada como a forma mais eficiente de apropriação. Outros propuseram o controle e a propriedade governamental. Assim é dizer, as soluções para que a tragédia fosse evitada e promoção de uma gestão sustentável seriam o socialismo ou privatização mediante gestão descentralizada pelo mercado.

Tal arcabouço é analisado e criticado por Ostrom (1997). A primeira crítica reporta-se ao que na realidade o que ele chama de *commons*, não são recursos comuns, mas sim recursos com livre acesso, e explica que na realidade, para recursos importantes, os *commons* são espaços e recursos naturais coletivos, apropriados e geridos por grupos definidos, em conformidade com modalidades e regras definidas; a segunda crítica feita, é que torna-se possível demonstrar que histórica e geograficamente os *commons* constituem a regra, ao passo que o livre acesso representa a exceção.

Para a autora, tais modelos formalizam o problema de forma diferente, sem, contudo, modificar nenhum dos pressupostos teóricos básicos sobre a produção finita e previsível de unidades do recurso, informação completa, homogeneidade dos usuários, ganhos maximizados, ausência de interação entre os atores, e sua incapacidade de modificar suas instituições.

De acordo com Ostrom (1992) uma das maneiras de se fazer uma análise institucional é o desenvolvimento e o uso de uma estrutura geral que ajude a identificar os vários componentes e as relações entre esses componentes.

Assim, Ostrom (1998) chega a sugerir que o desenho e a avaliação dos arranjos institucionais em resposta a um problema ambiental devem ser esboçados e baseados em múltiplas teorias e métodos de análise, das instituições e de suas performances. Dessa forma, a principal contribuição de Ostrom vai consistir em uma leitura de mecanismos que regulam o uso de recursos comuns, a exemplo de pastos, aguadas, florestas, e de forma mais geral os recursos naturais de difícil subdivisão quer sejam por motivos técnicos, jurídicos, ecológicos e econômicos, para os quais existe rivalidade de acesso.

Em conformidade com a autora, uma estrutura para esse desenho pode ser encontrada no enfoque da abordagem apresentada e conhecida como Analise Institucional e Desenvolvimento - IAD (*Institutional Analysis and Development*) a qual está focada em como as regras, as condições físicas e materiais, bem como os atributos de uma comunidade modelam as suas “arenas de ação” unidade conceitual básica do enfoque proposto pela IAD e que reúne todos os componentes desta estrutura, em que aquelas, são conceituadas como um conjunto de variáveis, incluindo a situação ação, os atores, as regras estruturais, os atributos da comunidade, e as condições materiais que modelam a arena de ação, que é o espaço social dentro do qual os indivíduos interagem, trocam bens, e serviços, resolvem problemas, dominam um ao outro, ou lutam.

## 2.6- Como Monitorar o Desenvolvimento Sustentável?

Mesmo passados 25 anos, quando a noção de DS foi apresentada à Assembleia Geral da ONU em 1986 como um conceito político, e ainda como um conceito amplo para o progresso econômico e social (Nosso Futuro Comum), consagrada há 20 anos quando da realização da Conferencia Rio-92, e, mais além quando as bases do seu acompanhamento passaram a ser formuladas há 16 anos com a adoção dos Princípios de Bellagio, o mínimo esperado era de que alguma forma de mensuração, legítima, portadora de uma capacidade que pudesse permitir dentro dos limites da razoabilidade algum grau de monitoramento. Todavia, essa necessidade tem encontrado obstáculos em função do condicionamento do progresso aos limites ecológicos, pedra de toque da noção de Desenvolvimento Sustentável.

No entendimento de Veiga (2007) sociedade alguma encontrará o caminho para o DS, quando não estiver satisfeita a condição que se segue: melhoria da qualidade de vida de cada um dos cidadãos - presentemente e futuramente – usando os ecossistemas ao nível que não exceda suas capacidades de regeneração e assimilação de rejeitos. Somente assim, e dessa forma, estará a sociedade dando a sua contribuição para que possam ser mantidos os processos evolutivos da biosfera. O busílis da questão reside no fato de que a definição de DS tem uma magnitude tal, que não poderá ser traduzida em indicadores operacionais se não puder ser submetida a um processo de afunilamento.

Para Lawn (2006) trata-se uma corrida de obstáculos, que tem motivação nas ambiguidades que sempre caracterizaram as noções de renda, riqueza, e bem-estar. Demonstra o Autor a impossibilidade da existência de um indicador que possa, de forma simultânea, revelar o grau de sustentabilidade do processo econômico, e o grau de qualidade de vida, dele decorrente. Tal assertiva foi sobejamente confirmada no relatório final da Comissão Stiglitz-Sem-Fitoussi denominada Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress – CMEPSP (2009).

O tópico seguinte buscará sinteticamente apresentar o relatório final da CMEPSP, uma vez que existem razões suficientemente robustas para que sejam conhecidas suas principais contribuições, mesmo porque, de forma provável deverá, ser uma referência influente no debate internacional acerca de indicadores de desenvolvimento sustentável.

## *2.7- Síntese da Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress – CMEPSP (2009)*

Assim, de forma sintética o relatório final da Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress – CMEPSP (2009) pode ser apresentado sob a forma de três mensagens e quatro recomendações, quais sejam:

Mensagem 1. Medir sustentabilidade difere da prática estatística standard em uma questão fundamental: para que seja adequada, são necessárias projeções e não apenas observações.

Mensagem 2. Medir sustentabilidade também exige necessariamente algumas respostas prévias a questões normativas. Também nesse aspecto há forte diferença com a atividade estatística standard.

Mensagem 3. Medir sustentabilidade também envolve outra dificuldade no contexto internacional. Pois não se trata apenas de avaliar sustentabilidades de cada país em separado. Como o problema é global, sobretudo em sua dimensão ambiental, o que realmente mais interessa é a contribuição que cada país pode estar dando para a insustentabilidade global.

Quatro são as recomendações sobre o DS:

- a) A avaliação da sustentabilidade requer um pequeno conjunto bem escolhido de indicadores, diferente dos que podem avaliar qualidade de vida e desempenho econômico.
- b) Característica fundamental dos componentes desse conjunto deve ser a possibilidade de interpretá-los como variações de estoques e não de fluxos.
- c) Um índice monetário de sustentabilidade até pode fazer parte, mas deve permanecer exclusivamente focado na dimensão estritamente econômica da sustentabilidade.
- d) Os aspectos ambientais da sustentabilidade exigem acompanhamento específico por indicadores físicos. E é particularmente necessário um claro indicador da aproximação de níveis perigosos de danos ambientais.

Com relação à sustentabilidade a CMEPSP (2009), fez a opção em trata-la de forma muito mais ampla. Pode-se tomar com exemplo a afirmação de que os difíceis pressupostos e escolhas normativas encontram ainda, mais dificuldades pela existência de “interações entre modelos socioeconômicos e ambientais seguidos por diferentes países (§ 192, p. 77), ou ainda quando se reporta a um componente econômico da sustentabilidade relativo ao sobreconsumo da riqueza (§ 198, p.78).

Faz-se imperioso destacar que a ideia contida na designação desenvolvimento sustentável em sua origem fazia referência à necessidade de que o processo sócio econômico pudesse conservar sua base natural qual seja sua biocapacidade. O surgimento dos componentes não biofísicos da sustentabilidade trouxe em seu bojo outras implicações, em especial quando a biocapacidade passou a ser entendida como um capital natural, associado a capitais humanos, sociais e físicos construídos.

Com relação à definição de sustentabilidade assim se expressa o relatório:

a questão é sobre o que nós deixamos para as futuras gerações e se lhes deixamos suficientes recursos de todos os tipos para que possam desfrutar de oportunidades ao menos equivalentes às que tivemos (CMEPSP, 2009, p. 250)

Cinco são as recomendações sobre qualidade de vida:

- a) Medidas subjetivas de bem-estar fornecem informações-chave sobre a qualidade de vida das pessoas. Por isso, as instituições de estatística devem pesquisar as avaliações que as pessoas fazem de suas vidas, suas experiências hedônicas e as suas prioridades.

- b) Qualidade de vida também depende, é claro, das condições objetivas e das oportunidades. Precisam melhorar as mensurações de oito dimensões cruciais: saúde, educação, atividades pessoais, voz política, conexões sociais, condições ambientais e insegurança (pessoal e econômica).
- c) As desigualdades devem ser avaliadas de forma bem abrangente para todas as oito dimensões.
- d) Levantamentos devem ser concebidos de forma a avaliar ligações entre várias dimensões da qualidade de vida de cada pessoa, sobretudo para elaboração de políticas em cada área.
- e) As instituições de estatística devem prover as informações necessárias para que das dimensões da qualidade de vida possam ser agregadas, permitindo a construção de diferentes índices compostos ou sintéticos.

Fica patenteado para a CMEPSP (2009), que todo o conhecimento acumulado acerca de avaliações subjetivas de bem-estar, deva ser incorporado em avaliações de qualidade de vida. E, nesse sentido, mostra todas as precariedades das demais tentativas de atingir esse objetivo. Demais disso, a Comissão aponta quais as questões que ainda não foram solucionadas pelas pesquisas que se dedicaram a aferir o grau de satisfação com a vida. Depreende-se, pois, que não se trata de proposições simples e práticas, concluindo que as agencias oficiais de estatísticas devem incluir em suas pesquisas questões que já se mostraram válidas em outros levantamentos não oficiais.

Cinco são as recomendações acerca dos clássicos problemas do PIB:

- a) Olhar para renda e consumo em vez de olhar para a produção.
- b) Considerar renda e consumo em conjunção com a riqueza.
- c) Enfatizar a perspectiva domiciliar.
- d) Dar mais proeminência à distribuição de renda, consumo e riqueza.
- e) Ampliar as medidas de renda para atividades não mercantis

Essas são as recomendações mais diretas e incisivas. Reconhece a CMEPSP (2009) que o viés produtivista orientador da montagem do atual sistema de contabilidades nacionais, encontra-se completamente ultrapassado e obsoleto, não mais admitindo que o desempenho

econômico dos países continue a ser mensurado por aumentos da produção mercantil interna e bruta. Nessa direção, sugere que a melhor forma de superar tais limitações contábeis expressas no PIB, é a adoção do que chamou de “perspectiva domiciliar”.

Em nações da OCDE que utilizam esses cálculos ficou patente que a renda domiciliar real aumenta menos que o PIB. Mais ainda, que se faz necessário levar em consideração os pagamentos de tributos feitos ao governo; pagamentos de juros feitos pelos domicílios às instituições financeiras; benefícios sociais e serviços não monetários prestados pelo governo às famílias, a exemplo de saúde e educação; dar mais atenção à estrutura distributiva da renda, consumo e riqueza; e, de forma audaciosa propõe que a mensuração do desenvolvimento econômico possa incluir as atividades não mercantis, com especial ênfase àquelas de serviços pessoais decorrentes das relações de parentesco.

Sob a ótica de Veiga (2007), e, à guisa de conclusão acerca das recomendações da CMEPSP (2009) e seu potencial grau de influência nas principais instâncias – ONU, FMI, Banco Mundial, OCDE, União Europeia – em um futuro próximo o DS poderá ser monitorado por: i) um indicador físico da contribuição de cada país para a insustentabilidade global; ii) um indicador de qualidade de vida muito mais sofisticado que o IDH; iii) e um indicador de desempenho econômico que reflita o real progresso material da população, e não apenas a capacidade produtiva do país em que se vive.

Alcançar o progresso em direção à sustentabilidade é, claramente, uma escolha da sociedade, das organizações, das comunidades e dos indivíduos. Como envolve diversas escolhas, a mudança só é possível se existir grande envolvimento da sociedade. Em resumo, o desenvolvimento sustentável obriga a sociedade a pensar em termos de longo prazo e reconhecer o seu lugar dentro da biosfera. O conceito fornece uma nova perspectiva de se observar o mundo, que a tem mostrado ser o estado atual da atividade humana inadequado para preencher as necessidades vigentes, além de ameaçar seriamente a perspectiva das gerações futuras.

Os objetivos do desenvolvimento sustentável desafiam as instituições contemporâneas. Elas têm regido às mudanças globais relutando em reconhecer que esse processo esteja realmente ocorrendo. As diferenças em relação ao conceito de desenvolvimento sustentável são tão grandes que não existe um consenso sobre o que deve ser sustentado e tampouco sobre o que o termo significa; consequentemente, não existe consenso sobre como medir a

sustentabilidade. Infelizmente, para a maioria dos autores anteriormente citados, sem uma definição operacional minimamente aceita, torna-se impossível traçar estratégias e acompanhar o sentido e a direção do progresso.

Todas as definições e ferramentas relacionadas à sustentabilidade devem considerar o fato de que não se conhece totalmente como o sistema opera; pode-se apenas descobrir os impactos ambientais decorrentes de atividades e a interação com o bem-estar humano, com a economia e o meio ambiente. Em geral, sabe-se que o sistema interage entre as diferentes dimensões, mas não se conhece especificamente o impacto dessas interações.

Todos os aspectos anteriormente apresentados mostram a diversidade e a complexidade do termo desenvolvimento sustentável. Apesar da dificuldade que essas características conferem ao estudo do desenvolvimento sustentável, a diversidade desse conceito deve servir não como obstáculo para a procura de seu melhor entendimento, mas como fator de motivação e de criação de novas visões sobre ferramentas que descrevem a sustentabilidade.

Destarte, reconhecendo os desafios a serem superados na definição do conceito de desenvolvimento sustentável/sustentabilidade, reconhecendo ainda, que esse conceito, enseja mudanças de comportamento na forma como os seres humanos se relacionam com o meio ambiente, bem como no modo de formular, implementar e avaliar políticas públicas de desenvolvimento. Na operacionalização deste conceito emerge, nas agendas de governos e da sociedade, a necessidade de pensar em novas formas de mensurar o crescimento e de garantir a existência de um processo transparente e participativo para o debate e para a tomada de decisões em busca do desenvolvimento sustentável.

Reconhecendo ainda, a necessidade de chamar à atenção para os impactos negativos do processo de desenvolvimento no meio ambiente e no tecido social, ocasião na qual tomadores de decisão do mundo inteiro foram alertados sobre a existência de outras dimensões do desenvolvimento, para além da dimensão econômica, para mais além, reconhecendo também que o padrão de desenvolvimento em curso, que tem tido como objetivo central o progresso econômico, apresenta situações impossíveis do ponto de vista biofísico quando projetado para o futuro, apresentando ainda o paradoxo do incremento nos índices macroeconômicos, mas de deterioração de índices socioambientais, é forçoso reconhecer que tanto os limites biofísicos do planeta como a deterioração do tecido social

ensejam mudanças nos processos de decisão, implementação e avaliação de políticas públicas, na busca de uma nova forma de desenvolvimento.

Reconhecendo ainda que, essas mudanças suscitam a necessidade de conscientizar a sociedade sobre a situação ambiental e social em que se encontra, de modo a fazer com que esta possa participar da definição dos rumos do desenvolvimento que deseja. Tais mudanças pressupõem ainda pensar estrategicamente os impactos positivos e negativos de decisões e ações tomadas pela sociedade, o que significa deixar de ter como meta somente o retorno econômico e incorporar outras dimensões à avaliação da realidade, considerando que o processo de desenvolvimento não é constante nem estável no tempo e no espaço. A partir dessa nova consciência, percebe-se que o desenvolvimento está sujeito tanto ao comportamento dos seres humanos, individual e coletivamente, e os processos sociais existentes em cada território; quanto ao tempo que os ambientes naturais levam para se recuperar e conservar a integridade dos ciclos vitais. Isso nos leva a pensar no compromisso e na responsabilidade das gerações presentes em relação às gerações futuras.

Sustentado nessas percepções é que a presente tese adotará a definição mais aceita de desenvolvimento sustentável e que ficou consagrada no Relatório Brundtland, de 1987, e foi difundida durante a realização da Rio-92, podendo ser resumida e expressa da forma seguinte: “atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades” (WCED, 1987, p. 9).

A operacionalização desse conceito emerge, nas agendas de governos e da sociedade, a necessidade de pensar em novas formas de mensurar o crescimento e de garantir a existência de um processo transparente e participativo para o debate e para a tomada de decisões em busca do desenvolvimento sustentável. Faz-se imperioso salientar que o processo de busca de um desenvolvimento sustentável exige proatividade, visão de longo prazo e acompanhamento dos resultados das decisões tomadas e ações implementadas. É nesse contexto que, um conjunto de indicadores de sustentabilidade exerce a função de advertir à comunidade sobre riscos e tendências do desenvolvimento, se constituindo como um norte em busca do descontínuo acerca do futuro, onde se vislumbra um destino, se acompanha o trajeto e se corrigem os rumos, constituindo-se em instrumentos que permitem medir a distância entre a situação atual de uma sociedade e seus objetivos de desenvolvimento, bem como instrumentalizar a incorporação da sustentabilidade na formulação e na prática de políticas impulsionadas pelo Estado.

Mesmo identificando a existência de desafios a serem superados na construção de indicadores de sustentabilidade de modo a agregar concomitantemente aspectos considerados imprescindíveis para promover mudanças na sociedade e subsidiar decisões de políticas públicas, tais como: multidimensionalidade, comparabilidade, participação, comunicação e relacionamento entre as variáveis, este trabalho, buscará analisar uma proposta de indicadores de sustentabilidade – utilizando-se do escopo teórico de indicadores de Pressão, Estado, Resposta (PER) proposto pela OCDE-considerados relevantes ao propor uma nova metrificação para o desenvolvimento sustentável, em função de seus objetivos, variáveis adotadas, forma de mensuração e comunicação, que podem aportar contribuições significativas e diferenciadas.

Este capítulo apresentou as principais contradições históricas relacionadas ao conceito de desenvolvimento sustentável e as diferentes opiniões de alguns autores consagrados, associadas ao crescimento econômico na relação entre desenvolvimento e degradação ambiental. Como se pode observar, diferentes concepções a respeito das dimensões que se relacionam à sustentabilidade existem. Outro aspecto que merece ser ressaltado e que está ligado basilarmente ao conceito de desenvolvimento sustentável, é a sua definição encontrada no Relatório Brundtland, que trata a questão da satisfação das necessidades presentes sem comprometer a satisfação dessas mesmas necessidades pelas gerações futuras, definição adotada no presente trabalho, a forma de operacionalização do conceito, e o contexto em que ele será aplicado – desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade entendidos no sentido desta tese como um conjunto de sinais que possam facilitar a avaliação do progresso da região circunscrita à bacia hidrográfica ora em estudo, na busca do desenvolvimento sustentável, sendo ferramentas consideradas como cruciais no processo de identificação e reconhecimento de problemas, instrumentos de auxílio à decisão e gestão, planejamento, formulação de políticas, sua implementação e avaliação, mesmo admitindo que, todo o ferramental utilizado subsidia apenas transversalmente a realidade, mostrando-a em um determinado tempo, que coexistem com as distintas concepções a respeito das dimensões que se relacionam com a sustentabilidade, em especial quando se busca a mensuração do grau de sustentabilidade do desenvolvimento, além do que o conceito de desenvolvimento sustentável relaciona-se a distintas dimensões, que na maioria dos casos não está associado a grandezas físicas.

### III – ASPECTOS TÉCNICOS E TEÓRICOS DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Apesar do baixo nível de consenso sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, a presente tese adotará a definição mais aceita de desenvolvimento sustentável e que ficou consagrada no Relatório Brundtland, de 1987, e foi difundida durante a realização da Rio-92, podendo ser resumida e expressa da forma seguinte: “atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades” (WCED, 1987, p. 9), há a necessidade de se desenvolver ferramentas que procurem mensurar a sustentabilidade. Na primeira parte desse capítulo, esse aspecto é abordado, discutindo o que são indicadores num sentido mais amplo, indicadores de sustentabilidade especificamente, quais as necessidades de desenvolver indicadores relacionados ao desenvolvimento sustentável e as suas vantagens e limitações. No final do capítulo são apresentados os principais indicadores utilizados para a avaliação da sustentabilidade ambiental.

#### 3.1- Indicadores: principais aspectos

Antes de abordar os indicadores relacionados à sustentabilidade é necessário compreender melhor o significado de indicadores de uma maneira mais geral. As definições mais comuns de indicadores e a terminologia associada a essa área são particularmente confusas. Bakkes *et al.* (1994) afirma que é preciso alcançar mais clareza nessa área, tanto em relação à definição de indicadores quanto a outros conceitos associados como: índice, meta e padrão.

A palavra indicador é originária do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar (HAMMOND *et al.*, 1995). Os indicadores podem comunicar ou informar sobre o progresso em direção um determinado nível de sustentabilidade, como por exemplo, a satisfação das necessidades básicas de alimentação, mas também podem ser entendidos como um recurso que deixa mais perceptível uma tendência ou fenômeno que não seja imediatamente detectável (HAMMOND *et al.*, 1995).

A definição de Mcqueen e Noak (1988) trata um indicador como uma medida que resume informações relevantes de um fenômeno particular ou um substituto dessa medida. Essa definição é semelhante ao conceito de Holling (1978), para o qual, um indicador é uma medida do comportamento do sistema em termos de atributos expressivos e perceptíveis.

Para a OECD (1993), um indicador deve ser entendido como um parâmetro, ou valor derivado de parâmetros que apontam e fornecem informações sobre o estado de um fenômeno, com uma extensão significativa.

A definição de indicador social por Jannuzzi (2001) é bem interessante e se diferencia das existentes, bastando para tal fazer a substituição do termo social por sustentabilidade na qualificação do indicador para obter uma boa definição de um indicador de sustentabilidade. A definição então, seria a seguinte: um indicador de sustentabilidade é uma medida em geral quantitativa dotada de significado substantivo, usada para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito teórico (para pesquisa acadêmica) ou programática (para formulação de políticas).

Os indicadores, portanto são informações de caráter quantitativo resultantes do cruzamento de pelo menos duas variáveis primárias entendida como informações espaciais, temporais, ambientais, etc.. Como ferramentas de auxílio à decisão, os indicadores, são modelos simplificados da realidade portadores da capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos, de aumentar a capacidade de comunicação de dados brutos, bem como adaptar as informações à linguagem e aos interesses locais dos decisores. Não se constituem, pois, elementos descritivos ou explicativos, mas sim, informações pontuais no tempo e no espaço (UNITED NATIONS, 1995).

Como instrumento de gestão ambiental, os indicadores ajudam a democratização do conhecimento, a avaliação das intenções e ações de gestão, permitindo, portanto a instauração de um regime de governança, que em termos ambientais é usado em geral para se referir a processos de exercício de poder que na área do meio ambiente estejam ampliando os espaços de participação dos diversos segmentos da sociedade civil, uma vez que a legislação de recursos hídricos lhe reserva uma responsabilidade central na condução da política e da gestão dos recursos hídricos (GIVANT E JACOBI, 2003).

O termo governança passou a aparecer de forma frequente, a partir dos anos 80, designando os processos de tomada de decisão e controle social, em que se incluem outros

atores além dos governamentais. A perspectiva da governança é decorrente do fato de o termo “governo” se configurar não mais como um processo de gestão publica, mas antes como sinônimo de Poder Publico, uma organização – em muitos aspectos – separado do corpo da sociedade.

O relatório denominado Nossa Comunidade Global, conceitua governança como sendo:

Governança é a totalidade das diversas maneiras pelas quais os indivíduos e as instituições publicas e privadas, administram seus problemas comuns. É um processo contínuo pelo qual é possível acomodar interesses conflitantes ou diferentes e realizar ações cooperativas. Governança diz respeito não só a instituições e regimes formais autorizados a impor obediência, mas também a acordos informais que atendam os interesses das pessoas e instituições. (COMISSÃO SOBRE GOVERNANÇA GLOBAL, 1996).

O conceito de governança em suas mais diversas visões reforça a necessidade de ampliação dos diferentes atores envolvidos na esfera decisória. Reconhecendo a necessidade, e apontando como importante e necessária a inclusão dos diversos atores na gestão publica, a corrente denominada e caracterizada por uma abordagem democrático-participativa visa estimular a organização da sociedade civil e promover a reestruturação dos mecanismos de decisão, em favor de um maior envolvimento da população (FREY, 2004).

Nesse sentido, a visão democrático-participativa enfatiza, sobretudo, o potencial democrático e emancipatório de novas abordagens da governança, evidenciando o benefício que pode advir da aproximação entre o modelo gerencial, e o modelo democrático-participativo. Essa abordagem não preconiza o afastamento do Estado de seus papéis de mediação e coordenação, mas entende como fundamental a participação ativa dos setores sociais nas instâncias decisórias. Para efetividade do processo participativo, os diversos atores que partilham desta abordagem enfatizam a necessidade de capacitação e formação política dos atores sociais envolvidos, para que esta participação não seja apenas um simulacro democrático.

Para a presente tese, a visão de governança em uma abordagem democrático-participativa, parece a mais indicada à avaliação dos processos de gestão construídos em relação a uma gestão publica colegiada dos recursos hídricos em âmbito de Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH). O entendimento é que a interação do setor governamental com a base

social da bacia hidrográfica pode trazer benefícios à governança dos recursos hídricos da bacia hidrográfica ora em estudo e, em consequencia, à sua gestão. Esta inserção dos atores sociais na gestão publica se daria a partir de uma ação conjunta entre os atores envolvidos, quais sejam: atores governamentais, empresariais e usuários, que no campo da governança das águas deveria ser efetivada através da participação, envolvimento e negociação entre as partes interessadas, da descentralização de forma integrada e por unidade de gestão (bacia hidrográfica), e as resoluções de conflitos processadas de forma pacífica, rápida e satisfatória.

O indicador é a estatística que melhor pode avaliar as condições e tendências relativas a um determinado tema. Um bom indicador deverá apresentar algumas propriedades desejáveis, conforme se explicita no Quadro 3.

**Quadro 3 Propriedades Desejáveis de um Indicador**

Relevância	Inteligibilidade de sua construção
Validade	Comunicabilidade
Confiabilidade	Factibilidade para obtenção
Cobertura	Periodicidade na atualização
Sensibilidade	Desagregabilidade
Especificidade	Historicidade
Custo-efetivo	Comparabilidade

**Fonte:** Jannuzzi (2001), adaptação Zumaeta Costa, R.J.

Sob a ótica de Hamilton (1996) de forma resumida, um bom indicador é aquele que você pode confiar, e útil, precisa tratar de um tema relevante, sua validade deverá estar estribada na teoria, em resumo, deve se validar estribado na teoria, em termos regionais, em termos de seus componentes, ter uma boa cobertura estatística, ser sensível as mudanças do objeto que está sendo mensurado, ser específico para esse objeto, a inteligibilidade de sua construção deve ser de fácil entendimento para o público especializado, e quanto ao seu aspecto de comunicação para o público em geral, deve ser periodicamente atualizável, ser facilmente desagregável nas suas partes, ter uma série histórica, e devem, em seu conjunto, ser consideradas na construção e/ou escolha de um indicador visando potencializar e demonstrar:

- o passado, o estado atual e as tendências culturais, sociais, econômicas e ambientais em curto, médio e longo prazo;
- os níveis de satisfação social em relação a ações, iniciativas, programas e políticas;
- a relevância espacial em função dos objetivos (local, regional, nacional, internacional);
- o caráter do indicador quanto aos seus objetivos: problemas (pressões/estado), ou soluções (respostas), metas, meios ou resultados;
- o nível de satisfação, aceitabilidade e atração do indicador para a sociedade, incluindo a mídia.

Diferentemente dos Indicadores Sociais – que já eram adotados desde a década de 70 – os estudos acerca dos Indicadores de Sustentabilidade é relativamente novo em termos mundiais – a partir dos anos 80 – somente a partir dos anos 90 multiplicaram-se as iniciativas a respeito de indicadores voltados para a gestão sustentável dos recursos naturais. Um indicador exige uma ou mais unidades de medida (tempo, área, etc...) e, na maioria das vezes, padrões para referenciar sua interpretação. Nesse caso, os padrões seriam os valores que expressam os limites nos quais a ocorrência de um indicador deve ser nociva ou não ao ser humano e ao meio ambiente (DOMINGUES E RIBEIRO, 1997).

Algumas definições colocam um indicador como uma variável que está relacionada hipoteticamente com outra variável estudada, que não pode ser diretamente observada (CHEVALIER *et al.*, 1992). Essa também é a opinião de Gallopin (1996), ao afirmar que os indicadores, num nível mais concreto, devem ser entendidos como variáveis.

Uma variável é a representação operacional de um atributo (qualidade, característica, propriedade) de um sistema. Ela não é o próprio atributo ou atributo real, mas uma representação, imagem ou abstração dele.

Aqui, qualquer variável e, conseqüentemente, qualquer indicador descritivo ou normativo, tem um significado próprio. A mais importante característica do indicador, quando comparado com os outros tipos ou formas de informação, é a sua relevância para a política e para o processo de tomada de decisão. Para ser representativo, o indicador tem que ser considerado importante tanto pelos tomadores de decisão quanto pelo público (GALLOPIN, 1996).

Segundo Gallopin (1996), os indicadores mais desejados são aqueles que resumem ou, de outra maneira, simplificam as informações relevantes, fazem com que certos fenômenos que ocorrem na realidade se tornem mais aparentes, aspecto particularmente importante na gestão ambiental.

Tusntall (1992, 1994) observa os indicadores a partir das seguintes funções:

- Avaliação de condições e tendências;
- Comparação entre lugares e situações;
- Avaliação de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos;
- Provimento informações de advertência;
- Antecipação de futuras condições e tendências.

O objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações de modo que seu significado fique mais aparente. Estes simplificam as informações sobre os fenômenos complexos e tentam melhorar com isso o processo de comunicação. Indicadores podem ser quantitativos ou qualitativos. Há autores que defendem os qualitativos como os mais adequados para avaliação de experiências de desenvolvimento sustentável, devido às limitações explícitas ou implícitas que existem em relação a indicadores numéricos. Entretanto, em alguns casos, avaliações qualitativas podem ser transformadas numa notação quantitativa. Os indicadores qualitativos para Gallopin (1996) são preferíveis aos quantitativos em pelo menos três casos: quando não forem disponíveis informações quantitativas; quando o atributo de interesse é inherentemente não-quantificável e quando determinações de custos assim o obrigarem.

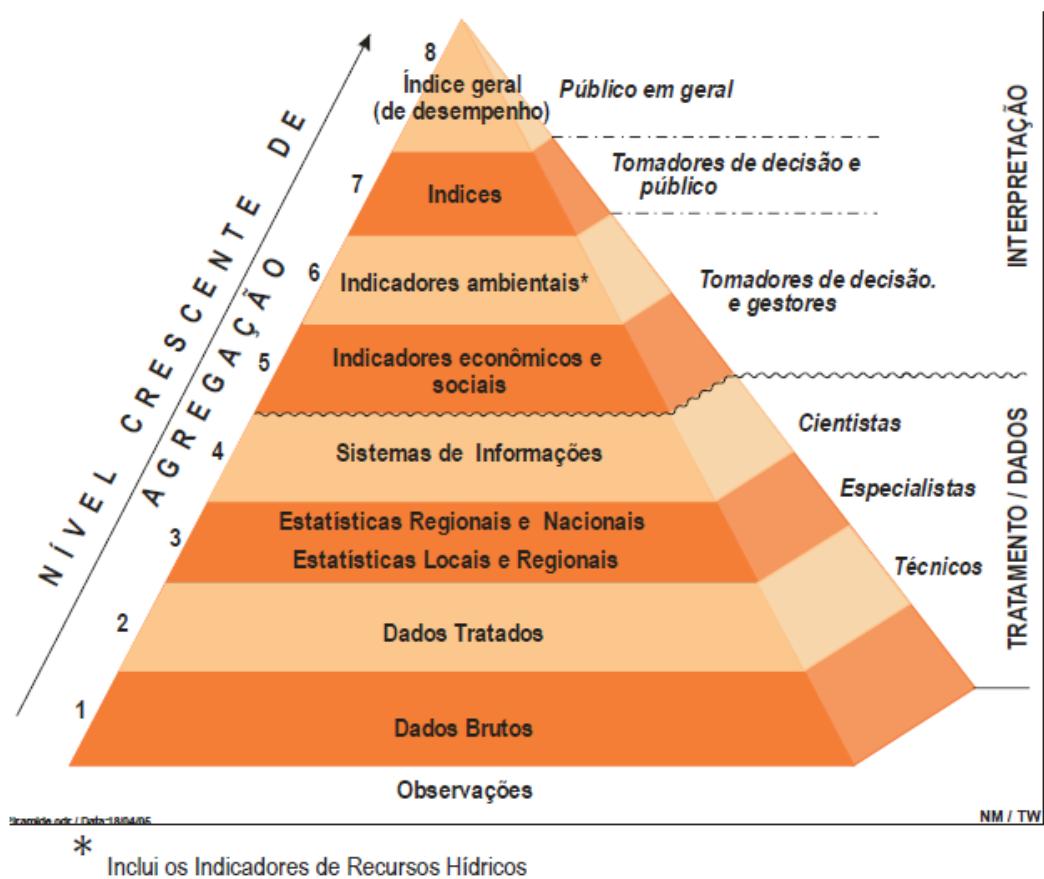
Embora muitas vezes os indicadores sejam apresentados na forma gráfica ou estatística, são basicamente distintos dos dados primários. Dados são medidas, ou observações - no caso de dados qualitativos - dos valores da variável em diferentes tempos, locais, população ou a sua combinação (GALLOPIN, 1996).

A partir de certo nível de agregação ou percepção, indicadores podem ser definidos como variáveis individuais ou uma variável que é função de outras variáveis. A função pode ser simples como: uma relação, que mede a variação da variável em relação a uma base específica; um índice, um número simples que é uma função simples de duas ou mais

variáveis; ou complexa, como resultado de um grande modelo de simulação. Os indicadores inserem-se em uma pirâmide de informações cuja base é formada por dados primários, e o topo compreende os índices integrados. Em conformidade com a UNESCO (1984) em termos mais gerais, um índice irá relacionar um valor observado, a um padrão estabelecido para aquele componente. Segundo Ott (1978) o índice é um instrumento para reduzir uma grande quantidade de dados a uma forma mais simples, retendo o seu significado essencial.

A relação entre dados primários e indicadores, denominada pirâmide de informações, segundo Hammond *et al.* (1995), é apresentada na Figura 1.

**Figura 1 Pirâmide de informações na Gestão dos Recursos Naturais e Geração do Conhecimento**



**Fonte:** adaptado de Hammond *et al.* (1995) por Zumaeta Costa, R.J.

Toda atividade relacionada com o planejamento e a gestão de qualquer recurso natural em um dado espaço territorial exige a observação dos processos que aí têm lugar. Em qualquer caso, tudo começa com a coleta de dados brutos, que são em seguida tratados e associados a outros já existentes, produzindo informações que conectam a base científica com a realidade, orientando decisões sustentáveis e gerando conhecimento.

O trânsito do dado colhido em uma observação ou no monitoramento das condições existentes - ou de mudanças verificadas - até a decisão de intervir ou não, percorre uma série de estágios de crescente agregação e integração dos elementos obtidos, representados na Figura 1 como uma pirâmide de informações que se caracterizam conforme abaixo.

O processo de agregação de dados vai das observações aos dados; desses aos sistemas de informação e daí aos indicadores e, posteriormente, aos índices, formando uma pirâmide, na qual a diversidade e a quantidade de dados relativa a um local ou a um tema é gradualmente reduzida à proporção em que se progride para os níveis mais elevados de agregação, como ilustrado na mencionada Figura 1 com especial destaque para:

- i) o bloco que reúne os dados, estatísticas e sistemas de informação, onde predominam atividades de organização e tratamento dos dados coletados;
- ii) o bloco dos indicadores e índices, onde se concentram os processos de interpretação, que envolvem a construção e/ou determinação de indicadores e índices.

Como se pode inferir na Figura 1, os dados são os componentes básicos da pirâmide e constituem os elementos fundamentais para a produção dos indicadores. Dados resultam de observações e medições diretas ou indiretas.

A obtenção de dados brutos básicos - integrantes da base do primeiro bloco da pirâmide da Figura 1 - pressupõe uma rede de observação e coleta de dados bem planejada, especialmente quanto às hipóteses a testar, fenômenos a observar, amostragem espacial e resultados a serem obtidos. Os dados coletados, depois de verificados e consistidos, são submetidos a tratamentos de acordo com normas e critérios estabelecidos e aceitos, validando os valores determinados e passando ao segundo bloco da mesma figura. Em continuidade, os dados tratados são seguidamente agregados em estatísticas, tornando sensivelmente menor o tamanho da base de dados em cada nível ascendido.

Constituindo o quarto nível da pirâmide estão os sistemas de informação que correspondem à construção de bancos de dados que permitem formar depósito, guarda e recuperação das informações já processadas assim como a realização de consultas, filtragens e listagens relativas a variáveis que dele fazem parte ou locais da bacia que se deseja pesquisar ou simular situações. Nesse nível é ainda possível fazer interpolações e extrapolações, projeções, avaliações de comportamentos e respostas a situações submetidas a análise.

Indicadores são o produto da aplicação das estatísticas e demais elementos que integram o sistema de informações ao problema ou tema que se pretende acompanhar e/ou avaliar através deles. Assim, irão representar a passagem do bloco de tratamento e sistematização de dados para o bloco interpretativo; a transição, sem perda de científicidade, do espaço técnico-científico dos especialistas para o campo dos tomadores de decisão, no qual são produzidas as informações de nível gerencial que orientam as decisões ligadas à gestão, como indica a já mencionada Figura 1.

A ampla base dos dados tratados e, as estatísticas estreitam-se de forma sensível no nível dos indicadores. Hierarquicamente, no nível 5, alojam-se os indicadores econômicos e sociais e, em seguida, no nível 6, situam-se os indicadores ambientais, que hospedam em seu espaço alguns dos indicadores econômicos e sociais do nível 5 e outros relativos aos meios físico e biótico, bem como aos recursos naturais. Nesse nível encontram-se os indicadores relativos aos recursos hídricos.

Os indicadores não representam o cume, o vértice da pirâmide da informação, o final da escala de agregação, onde os indicadores dos diversos aspectos de um dado tema ou setor são condensados em um único índice.

Acima do nível dos indicadores há outro nível, correspondente aos índices, (Índice é um número ou uma relação numérica (um valor em uma escala de medida) derivado de uma série de fatos observados. um espaço compartilhado entre tomadores de decisão e o público em geral, onde a informação é transmitida indistintamente por toda a sociedade, ainda que às custas de perda dos detalhes.

Indicadores podem adotar diferentes significados. Alguns termos normalmente utilizados são norma, padrão, meta e objetivo. Nos indicadores de desenvolvimento sustentável pode-se afirmar que os conceitos de padrão e norma são semelhantes. Eles se

referem fundamentalmente a valores estabelecidos ou desejados pelas autoridades governamentais ou valores obtidos por um consenso social, são utilizados dentro de um senso normativo, um valor técnico de referência. As metas, por outro lado, representam uma intenção, valores específicos a serem alcançados. Normalmente são alcançados a partir do processo decisório, dentro de uma expectativa que seja de alguma maneira alcançável. Os progressos no sentido do alcance das metas devem ser observáveis ou mensuráveis. Muito embora alguns usem os termos metas e objetivos de uma forma intercambiável, de maneira geral os objetivos são usualmente qualitativos e indicam mais uma direção do que um estado específico.

Para o IPEA/FJP/PNUD (1998) A construção de um índice sintético pode facilitar a ordenação ou comparação entre comunidades, mas, um índice envolve o problema da ponderação dos indicadores, o que, em ultima instância envolve algum juízo de valor. Isso significa dizer que os pesos atribuídos aos indicadores não são neutros, e envolvem, necessariamente, a introdução de algum nível de arbítrio.

Canter (1996) adverte que os riscos da simplificação gerados pela agregação de variáveis, podem ser minimizados por via de uma seleção criteriosa dos indicadores e uma interpretação comparativa dos resultados. Tal assertiva mostra que a funcionalidade de um indicador depende, portanto, da sua seleção, estruturação e organização em uma rede hierárquica, a exemplo de sistemas, subsistemas, dimensões e indicadores. As dimensões poderão ser ecológicas (degradação biodiversidade), ou sociais (valores, atitude, organização, poder de decisão). Para Kraemer (1997) os indicadores devem ser capazes de quantificar informações, caso que não comporta as variáveis booleanas (sim/não) devido à sua dificuldade em permitir a comparação entre elementos ou unidades diferentes.

Várias classes de indicadores ambientais em termos de pressão, impacto, estado e resposta - assim como vários outros esquemas - têm sido propostos mundialmente, entre as quais se destacam:

- Indicadores socioeconômicos de qualidade de vida – saúde, renda, emprego, educação, transporte, satisfação e bem estar, demandas versus recursos, etc.
- Indicadores ecológicos – proteção ambiental, biodiversidade, unidades de conservação etc.

- Indicadores de estrutura política/legal/institucional – respostas do poder público aos problemas ambientais, nível de conformidade legal de ações e iniciativas, organização e integração institucional, nível de aplicação de ação de textos regulamentares etc.
- Indicadores ambientais – envolvem diferentes dimensões ambientais simultaneamente.
- Indicadores hidrológicos – fluxos e estoques, disponibilidade de água.
- Indicadores demográficos – pressões sobre os recursos naturais, estado e dinâmica populacional.
- Indicadores de desenvolvimento sustentável – indicadores que buscam aproximar-se da mensuração do nível de conformidade das políticas e modelos de gestão em relação ao desenvolvimento sustentável, crescimento econômico, proteção ambiental, justiça e equidade social.
- Indicadores biológicos – análise da qualidade ambiental por via dos seres vivos, organismos de ocorrência, vitalidade, e comportamentos variáveis sob impacto das condições ambientais, sensível aos vários tipos de poluição e seus efeitos.

Para Jannuzzi (2001) “a normatividade de um indicador é uma questão de grau, reservando-se o termo normativo àqueles indicadores de construção metodologicamente mais complexos e dependentes de definições conceituais mais específicas”. As duas definições se complementam. Assim, quanto mais complexo conceitualmente for o indicador, mais valorativo ele será e, portanto, mais normativo. Mas como, desse ponto de vista, é uma questão de grau, a diferenciação de um indicador descritivo de um normativo nem sempre é muito fácil de ser feita. Vide Quadro 4.

Meadows (1988) afirma que a utilização de indicadores é uma maneira intuitiva de monitorar complexos sistemas, que a sociedade considera importantes e que precisam ser controlados. Para Meadows (1988) os indicadores são como o termômetro na medicina, que é utilizado para medir a temperatura do paciente; mesmo não medindo um sistema específico do corpo humano, é capaz de transmitir uma informação sobre sua saúde.

**Quadro 4 Tipos de Indicadores**

Tipos de Indicadores	Exemplos
Absoluto	Número de desempregados
Relativo	Taxa de desemprego
Simples	Um único indicador
Composto	Média de vários indicadores (também conhecido como índice)
Subjetivo/qualitativo	Avaliação da população acerca dos serviços públicos
Objetivo/quantitativo	População residente em um determinado país
Insumo/fluxo/produto	Aumento do numero de fiscais ambientais→ aumento numero de autuações→redução agressões ambientais
Esforço/resultado	Gastos com saneamento→ menor incidência doenças por veiculação hídrica
Fluxo/estoque	Desmatamento→diminuição cobertura vegetal
Eficiência/eficácia/efetividade social	Atinge-se objetivos otimizando recursos; atinge-se o objetivo; atinge-se um objetivo social ampliado.
Descritivo	Descrevem aspectos e características da realidade empírica não são fortemente dotados de significados valorativos – taxa mortalidade infantil, taxa evasão escolar
Normativo	Incorpora explicitamente juízo de valor, ou criterios normativos – taxa de desemprego, proporção de pobres

**Fonte:** de Jannuzzi (2001) adaptação Zumaeta Costa, R.J.

Os indicadores são de fato um modelo da realidade, mas não podem ser considerados a própria realidade. Entretanto devem ser analiticamente legítimos e construídos dentro de uma metodologia coerente de mensuração. Eles são, segundo Hardi e Barg (1997), sinais referentes a eventos e sistemas complexos. São pedaços de informação que apontam para características dos sistemas, realçando o que está acontecendo. Os indicadores simplificam informações sobre fenômenos complexos; consequentemente, torna a comunicação destes mais compreensíveis e quantificáveis.

### **3.2 - Componentes e características de indicadores de sustentabilidade**

Na discussão anterior observam-se definições distintas de indicadores para diferentes autores e por isso há necessidade, pela falta de consenso, de desenvolver uma definição mais rigorosa e unificada de indicador no que se refere à temática ambiental. A maioria dos sistemas de indicadores existentes e utilizados foi desenvolvida por razões específicas: são ambientais, econômicos, de saúde e sociais, que não podem ser considerados indicadores de sustentabilidade em si. Entretanto, esses indicadores muitas vezes possuem um potencial representativo dentro do contexto do desenvolvimento sustentável. Destarte, faz-se necessário aqui estabelecer que o DS não se constitui um estágio e/ou meta, mas sim um processo em contínua evolução. Nessa direção, o que se procura aferir é o progresso, no sentido de buscar-se condições de maior sustentabilidade.

Os problemas complexos do desenvolvimento sustentável requerem sistemas interligados, indicadores inter-relacionados ou a agregação de diferentes indicadores. Existem poucos sistemas de indicadores que lidam especificamente com o desenvolvimento sustentável, na maioria em caráter experimental, e foram desenvolvidos com o propósito de melhor compreender os fenômenos relacionados à sustentabilidade.

Para Gallopin (1996), os indicadores de sustentabilidade podem ser considerados componentes de avaliação do progresso em relação a um desenvolvimento dito sustentável. Para ele, a utilização de indicadores de sustentabilidade deve se dar em função da sua disponibilidade e custo de obtenção.

Gallopin afirma que, na avaliação de programas de desenvolvimento sustentável, os indicadores devem ser selecionados em diferentes níveis hierárquicos de percepção. Algumas

vezes se assume que indicadores devem ser desenvolvidos necessariamente a partir da agregação de dados ou variáveis de nível mais baixo, como a abordagem da pirâmide de informações da OECD, apresentada na Figura 3.1. Diferentes tipos de indicadores podem ser relevantes em diferentes escalas e, para o autor, também podem perder o seu sentido quando utilizados sem o devido cuidado em escalas não apropriadas.

Outro aspecto na discussão dos indicadores relacionados ao desenvolvimento sustentável refere-se ao tempo. Segundo Dahl (1997), os indicadores podem ser escalares ou vetoriais. Um número de indicadores apresentado simultaneamente, mas não agregado, para dar um retrato das condições ambientais, pode ser denominado um vetor. Um vetor consiste na generalização da variável. Por outro lado, um índice escalar é um simples número gerado da agregação de dois ou mais valores.

Os vetores têm magnitude e direção, são dados bidirecionais e podem ser apresentados graficamente. No gráfico, o tamanho do vetor indica a magnitude e sua direção pode ser visualizada diretamente. A vantagem de utilizar indicadores expressos como vetores é poder expressar a realidade de uma maneira gráfica, bem como as tendências no futuro. O vetor, por trabalhar com duas dimensões, tem a capacidade de retratar melhor a realidade. Vetores que expressam a direção do movimento rumo a uma meta, e a velocidade desse movimento, podem fornecer uma maneira de ilustrar o conceito de sustentabilidade sem cair em julgamentos de valor sobre o desenvolvimento. Esses indicadores podem permitir aos países definirem o modelo ideal de uma sociedade futura, bem como relatarem onde tem sido feito o progresso em direção à sustentabilidade e a que taxa. Cada um dos tipos de indicadores tem suas vantagens e desvantagens.

Enquanto os defensores das medidas vetoriais argumentam que a complexidade do sistema pode ser mais bem apreendida a partir das medidas vetoriais, os estudiosos que utilizam índices escalares defendem que a simplificação é uma das maiores vantagens das medidas escalares.

Quando se discute a sustentabilidade e seus indicadores, deve-se ter em vista que julgamentos de valor estão sempre presentes nos sistemas de avaliação, nos diferentes níveis e dimensões existentes. Dentro do contexto do desenvolvimento sustentável eles podem ser implícitos ou explícitos. Julgamentos de valor explícitos são aqueles tomados conscientemente e compreendem uma parte fundamental do processo de criação de

indicadores, mas os valores implícitos também estão incluídos nesse processo. Os julgamentos de valor explícitos podem aparecer da seguinte maneira na utilização de indicadores: diretamente no processo de observação ou medição, como por exemplo, por meio de preferências estéticas; adicionados à medida observada, por meio da limitação imposta pelos padrões legais ou metas desejáveis; pelos pesos atribuídos a diferentes indicadores dentro de um sistema agregado.

Os julgamentos de valor implícitos decorrem de aspectos que não são facilmente observáveis e que são, na sua maioria, inconscientes e relacionados a características pessoais e de uma determinada sociedade (cultura). A mensuração da influência dos fatores implícitos é difícil de avaliar e afeta de qualquer maneira o processo de formulação dos indicadores.

Existe uma grande diferença entre as diversas esferas em que se mede a sustentabilidade mundial ou global, nacionais, regionais, locais ou comunitárias, resultado dos mais diversos fatores culturais e históricos, que implicam os valores que predominam nessas esferas. Embora não se possa evitar esse aspecto, deve-se reconhecer que ele está sempre presente e procurar torná-lo o mais explícito possível.

Outro aspecto amplamente discutido em relação a indicadores é a questão da agregação dos dados na sua formulação. Wall *et al.* (1995) observam que, muito embora indicadores altamente agregados sejam necessários para aumentar o grau de consciência e conhecimento a respeito dos problemas ambientais, indicadores desagregados são essenciais às tomadas de iniciativas específicas de ação. Esse dilema é particularmente importante, segundo os autores, em sistemas de indicadores altamente agregados que não têm uma subestrutura de informação desagregada.

Segundo Bossel (1999) quanto mais agregado é um indicador, maiores as dificuldades de articular estratégias de ação referentes a problemas específicos. Indicadores altamente agregados têm também maior probabilidade de possuir problemas conceituais.

Os índices agregados são um aperfeiçoamento, mas o processo de transformar dados em índices agregados pode conter alguns problemas. Na tentativa de resolver esses problemas ou refinar seus índices, alguns sistemas foram desenvolvidos para retratar o bem estar humano. Um dos exemplos citados por Bossel (1999) é o *Index of Sustainable Economic Welfare* (Isew) que, posteriormente, envolveu o *Genuine Progress Indicator* (GPI). Trata-se na verdade da correção do produto interno bruto (PIB) subtraindo os fluxos econômicos que

são considerados indesejáveis pela sociedade. Outro exemplo de índice agregado é o *Human Development Index* (HDI), que inclui alfabetização, expectativa de vida e renda *per capita*.

Entretanto, indicadores com certo grau de agregação são imprescindíveis para o monitoramento da sustentabilidade. As informações devem ser agregadas, mas os dados devem ser estratificados em termos de grupos sociais ou setores industriais ou de distribuição espacial. A generalização deve atender à regra geral de que o indicador consiga capturar eventuais problemas de uma forma clara e concisa.

Em resposta aos problemas existentes na agregação de indicadores, alguns pesquisadores têm preferido utilizar sistemas ou listas de indicadores relacionados a problemas específicos da área investigada. Para Bossel (1999), embora esse aspecto seja positivo em relação aos índices altamente agregados, esses sistemas estão sujeitos a uma série de críticas.

Em relação às funções dos indicadores, Hardi e Barg (1997) afirmam que podem ser divididos em dois grupos: indicadores sistêmicos e de performance. Os indicadores sistêmicos, ou descritivos, traçam um grupo de medidas individuais para diferentes questões características do ecossistema e do sistema social; são indicadores que comunicam as informações mais relevantes para os tomadores de decisão. Os indicadores sistêmicos estão fundamentados em referenciais técnicos.

Entretanto, devido às incertezas naturais, esses sistemas – índices altamente agregados - são apenas parcialmente ratificados pela ciência e pelo processo político. Assim, as ferramentas de avaliação são resultantes de um compromisso entre a exatidão científica e a necessidade de tomada de decisão, em função do caráter urgente da ação. Essa limitação pode ser facilmente observável no campo social, no qual muitas variáveis não são quantificáveis e não podem ser definidas em termos físicos.

Os indicadores de performance são ferramentas para comparação, que incorporam indicadores descritivos e referências a um objetivo político específico. Fornecem aos tomadores de decisão informações sobre o grau de sucesso na realização de metas locais, regionais, nacionais ou internacionais. Essas ferramentas são utilizadas dentro de diversas escalas, no campo da avaliação política e no processo decisório.

Os índices de sustentabilidade também são indicadores que condensam informações obtidas pela agregação de dados. São necessários no nível mais alto de tomada de decisão, uma vez que são mais fáceis de serem entendidos e utilizados no processo decisório. Um dos exemplos mais comuns de índice, que neste caso não está ligado à gestão ambiental, é o PIB. Outro índice que tem ganhado relevância é o HDI da ONU.

No processo de desenvolvimento de um índice os diferentes indicadores que fazem parte do mesmo devem ser ponderados. O peso ou a ponderação no caso do PIB se refere ao valor monetário atribuído a cada produto. Porém, quando se consideram aspectos ambientais e sociais, essa monetarização ou ponderação não é muito simples. Contudo a crescente utilização de indicadores mostra que eles são ferramentas importantes para a tomada de decisão e para melhor compreender e monitorar as tendências, são, portanto, úteis na identificação dos dados mais relevantes e no estabelecimento de sistemas conceituais para a compilação e análise de dados.

Para Gallopin (1996) existe a necessidade de identificar vínculos entre as variáveis para que se entenda o sistema como um todo. Mais uma vez, é ressaltada a diferença entre índices altamente agregados, que ajudam na avaliação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável, mas que são ineficazes para entender, prevenir e antecipar ações. É necessário, portanto, o estabelecimento das relações que existem entre as diferentes variáveis que definem os indicadores. Isso só é possível com mais pesquisas empíricas e teóricas, que auxiliam a compreensão do funcionamento dos complexos sistemas socioecológicos, para que sejam identificados seus mecanismos, atributos e medidas.

Alguns sistemas de indicadores são desenvolvidos para a utilização em escala nacional, mas uma das barreiras ao seu uso, para fins comparativos, é a grande heterogeneidade existente entre os diversos países em relação a alguns elementos essenciais específicos, como nível de industrialização, estrutura econômica, espaço geográfico, entre outros. Todavia, muitos indicadores são utilizados para finalidade de comparação temporal no interior de um mesmo país, existindo, entretanto restrições sobre o seu uso para fins comparativos entre países. Mesmo assim, faz-se mister ressaltar a existencia daas séries anuais de indicadores de desenvolvimento do BIRD, PNUD, e outros que são muito referidas. Gallopin (1996) apresenta o exemplo da qualidade do ar num determinado país; afirma que é muito difícil determinar o que esse indicador isoladamente representa. Por isso, os maiores

esforços em termos de desenvolvimento de indicadores têm sido concentrados em métodos aplicáveis nos níveis subnacional, regional e local.

Como foi visto um pré-requisito fundamental para a utilização e aceitação de sistemas de indicadores, muita vezes negligenciado, é a necessidade de que sejam comprehensíveis. Indicadores devem ser meios de comunicação e toda forma de comunicação requer entendimento entre os participantes do processo. Por isso, os sistemas de indicadores devem ser os mais transparentes possíveis, e seus usuários devem ser estimulados a compreender seu significado dentro de seus próprios valores.

Nesse sentido, Gallopin (1996) sugere que sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável sigam alguns requisitos universais:

- os valores dos indicadores devem ser mensuráveis (ou observáveis);
- deve existir disponibilidade de dados;
- a metodologia para a coleta e o processamento dos dados, bem como para a construção dos indicadores, deve ser limpa, transparente e padronizada;
- os meios para construir e monitorar os indicadores devem estar disponíveis, incluindo capacidade financeira, humana e técnica;
- os indicadores ou grupo de indicadores devem ser financeiramente viáveis; e
- deve existir aceitação política dos indicadores no nível adequado; indicadores não-legitimados pelos tomadores de decisão são incapazes de influenciar decisões.

Outro aspecto importante ressaltado por Gallopin (1996) é o da participação. Ela constitui elemento fundamental e requerido na utilização de sistemas de indicadores, tanto nas políticas públicas quanto na sociedade civil, reforçando a legitimidade dos próprios sistemas, a construção do conhecimento e a tomada de consciência sobre a realidade ambiental. Considerando que, em última instância, todos os indicadores são normativos, pois foram selecionados para serem utilizados na tomada de decisões e nas políticas públicas. Portanto, todos estão embutidos de um juízo de valor de forma direta. Por outro lado, também é possível entender um indicador normativo de outra forma, ou seja: como sendo aquele que faz referência a alguma norma e/ou padrão.

Dadas as diferentes interpretações do desenvolvimento sustentável e as preferências dos diversos membros, um consenso deve ser alcançado na maioria das questões críticas que afetam a sustentabilidade da comunidade envolvida, para uma pequena cidade ou para uma nação. Isso deve levar a um grupo de prioridades. A próxima tarefa é estabelecer os objetivos e cronogramas. A terceira etapa trata do processo de institucionalização do grupo de indicadores, dos mecanismos para a sua atualização e das revisões periódicas, da legitimação das metas e dos meios, da alocação dos recursos financeiros e humanos e da aprovação das autoridades legislativas (JESINGHAUS, 1999)

Ainda segundo Jesinghaus (1999), um importante elemento na seleção de indicadores é quem os selecionou e como foram selecionados. Para isso, existem duas abordagens dominantes: a *top-down* e a *bottom-up*. Na abordagem *top-down* os pesquisadores definem tanto o sistema quanto o grupo de indicadores que serão utilizados pelas diferentes audiências e tomadores de decisão; estes podem adaptar o sistema às condições locais, mas não têm poder de definir o sistema nem de modificar os indicadores. A maioria dos esforços internacionais como o da Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas usa essa abordagem. A expectativa desses sistemas é a de que possam ser utilizados dentro das subunidades dos sistemas, como estados e municípios. A vantagem dessa abordagem é a ocorrência de uma aproximação científicamente mais homogênea, mais válida em termos de indicadores e índice. A desvantagem é que o sistema não tem nenhum contato direto com as prioridades das comunidades e não considera as limitações de recursos naturais.

Na abordagem *bottom-up*, os temas de mensuração e os grupos de indicadores são selecionados a partir de um processo participativo que se inicia com a opinião dos diversos atores sociais envolvidos, como líderes, tomadores de decisão, comunidade, e finaliza com a consulta a especialistas. A maioria das iniciativas regionais adota esse sistema. A vantagem é a adoção do projeto pela comunidade, bem como o estabelecimento das prioridades e da escassez para o sistema envolvido. A limitação é o seu foco estreito, que pode levar à omissão de aspectos essenciais à sustentabilidade.

Para Rutherford (1997), quando se trata de metodologias avaliadoras de sustentabilidade, deve-se considerar que os melhores métodos são os rapidamente reconhecidos como realmente significantes para alcançar um determinado objetivo político. Se esses métodos têm um alto índice de agregação ou referem-se simplesmente a uma gama de variáveis, não importa para o tomador de decisão. Inevitavelmente o número de

indicadores reconhecidos e utilizados deve ser pequeno a qualquer tempo, embora a composição do grupo deva variar com o tempo em atenção a determinados problemas e questões.

Mesmo que não se possa definir objetivamente um nível crítico – limiar que não deve ser ultrapassado em função de um limite biofísico - da atividade humana, por causa da complexidade dos sistemas que interagem, é possível estabelecer certos níveis de atividade a partir de processos democráticos e de consenso. Nesse ponto – aspecto central da economia ecológica em relação ao mainstream - a questão a ser levantada está relacionada ao nível de conhecimento que setememum determinado momento, faz-se possível estabelecer pontos críticos não ultrapassáveis que possam servir como base para um sistema de regulação de uso dos recursos naturais. A diferença, segundo Moldan e Bilharz (1997), é que na visão dos cientistas existe uma diversidade entre valores críticos e metas. As metas são o resultado do processo político e, portanto, definidas por métodos diferentes dos existentes nas ciências naturais. Moldan e Bilharz (1997) lançam a proposta da existência de diferentes níveis de metas (recomendado, perigoso, proibido, punível, fatal, etc) e as diferenças entre elas vistas como um fenômeno decorrente das diversidades das condições culturais, econômicas, sociais e outras.

O importante que se observa a partir da discussão sobre indicadores relacionados à avaliação da sustentabilidade é a necessidade que eles têm de serem holísticos, representando diretamente as propriedades do sistema total e não apenas as dos elementos e interconexões dos subsistemas.

### **3.3 – Vantagens, oportunidade, desafios, e a necessidade da formulação e aplicação de indicadores de sustentabilidade.**

Tendo em tela que os indicadores de sustentabilidade se constituem ferramentas essenciais, para, em todos os níveis contribuir para a gestão ambiental, aí incluídas as políticas públicas, a gestão empresarial e das organizações não governamentais, as iniciativas de produção de indicadores irão se multiplicar com o tempo, havendo por isso a necessidade de sistematização das experiências, e o fortalecimento da cooperação entre países e organizações.

Em conformidade com Quiroga (2004), no caso especial da America Latina os principais desafios que se apresentam sob a forma de pressões são a criação de empregos, segurança e redução da pobreza, que são prioritárias, frente à regulamentação e a administração da sustentabilidade. Mesmo assim, a construção de indicadores deverá avançar, ao serem considerados os seguintes requisitos e oportunidades:

- gradualismo: um projeto piloto pode ser iniciado com um grupo limitado de indicadores, que terão continuidade, desenvolvimento, e aprimoramento ao longo do tempo, à proporção em que se ampliam as vontades políticas e os recursos que se façam necessários;
- qualidade e número mínimo de dados disponíveis: a construção de indicadores irá requerer um mínimo de informação primária sistematicamente produzida por órgãos portadores de credibilidade e em conformidade com os padrões de estatística aplicadas no país;
- capacidade de associação: o primeiro conjunto de indicadores, irá requerer para sua implementação e planejamento, sócios institucionais, e, dada a transversalidade tanto de produtores quanto de usuários, das informações que se relacionam à sustentabilidade do desenvolvimento, que operem em um quadro organizacional setorizado que se caracteriza por parcerias;
- planejamento: o conjunto de indicadores deve ser, desde o inicio, planejado em conformidade com as necessidades dos usuários, mais além, devem ser relevantes e inquestionáveis, para que assim possam fomentar as políticas públicas do país ou da localidade;
- continuidade: antes de serem publicizados, devem ser o conjunto de indicadores terem assegurados os recursos de forma estável, com o fito de ao longo do tempo garantir sua continuidade;
- intercambio de experiências: as experiências de cooperação com países e instituições que começaram antes os trabalhos com indicadores, são possíveis e recomendáveis, uma vez que dessa forma as iniciativas podem ser potencializadas via cooperação técnica regional e horizontal.

Depreende-se do acima exposto, a existência dos mais diversos enfoques, formas e maneiras de procedimento, os quais deverão adaptar-se à realidade, à capacidade, bem como aos recursos concretos de cada iniciativa, não existindo por conseguinte uma forma ou

maneira melhor de desenvolver indicadores de sustentabilidade, o que se deve sempre ter em mente, é que eles devem corresponder de forma adequada aos usuários, bem como manter uma boa relação custo-benefício.

Mais além, Quiroga (2004) reporta-se ao fato de que com frequência afirma-se que as informações básicas ambientais não são suficientes para alimentar um sistema de indicadores mínimos relativamente ao desenvolvimento sustentável, e, de forma extrema resultaria que tais obstáculos iria tornar inútil qualquer tentativa de desenvolver indicadores de sustentabilidade. Contrapondo-se a essas informações, algumas atividades podem retroalimentar-se e reforçando-se de forma mútua, a saber: i) utilização da informação no processo de tomada de decisões; ii) monitoramento das variáveis ambientais fundamentais; iii) avaliação da sustentabilidade; iv) vontade política na difusão de informações pertinentes; v) desenvolvimento de indicadores de forma progressiva e sistemática.

Do exposto, infere-se – por ser um sistema de retroalimentação – que cada atividade irá provocar na outra um estímulo positivo, o que deverá beneficiar a qualidade da gestão ambiental.

A Conferência Internacional da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, adotou a Agenda 21 para transformar o desenvolvimento sustentável em uma meta global aceitável. Para colocar a sustentabilidade em prática e adotar os princípios da Agenda 21, criou-se a Comissão de Desenvolvimento de Desenvolvimento Sustentável (*Comission on Sustainable Development – CDS*), cuja maior responsabilidade é monitorar os progressos que foram feitos no caminho de um futuro sustentável.

A necessidade de se desenvolver indicadores de desenvolvimento sustentável está expressa na própria Agenda 21 em seus capítulos 8 e 40. A CDS, depois da conferência do Rio de Janeiro, adotou um programa de cinco anos para criar instrumentos apropriados para os tomadores de decisão no nível nacional no que se refere ao desenvolvimento sustentável.

Um dos aspectos levantados nos primeiros encontros da CDS foi a necessidade de criar padrões que sirvam de referência para medir o progresso da sociedade em direção ao que se convencionou chamar de um futuro sustentável (MOLDAN e BILHARZ, 1997).

Para que o projeto de reflexão e desenvolvimento de indicadores de desenvolvimento sustentável ganhasse maior aceitação política organizou-se um *workshop* denominado “Indicators for Sustainable Development for Decision Making” (MOLDAN e BILHARZ, 1997). Além de especialistas de diversas áreas foram convidados representantes de diversos países e de organizações não-governamentais. O objetivo do *workshop* foi melhorar a comunicação entre políticos e cientistas e chegar a um consenso relativo sobre o tema desenvolvimento sustentável e seus indicadores. Os resultados do *workshop* acentuaram a necessidade da criação e desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade, como é descrito em uma das partes do relatório final do evento:

A utilidade dos indicadores de sustentabilidade, como mencionado na Agenda 21, foi confirmada pelo *workshop*. Os usos potenciais desses sistemas incluem o alerta aos tomadores de decisão para as questões prioritárias, orientação na formulação de políticas, simplificação e melhora na comunicação e promoção do entendimento sobre tendências-chave fornecendo a visão necessária para as iniciativas de ação nacional.

Dahl (1997) afirma que, dadas a dimensão e a complexidade do objeto, o desenvolvimento sustentável e a sua compreensão com a utilização de indicadores constituem um grande desafio. Os métodos que foram desenvolvidos até agora revelam aspectos diferentes e muitas vezes complementares desse conceito. O autor menciona que o conceito de desenvolvimento sustentável deve ser explorado de forma dinâmica e que o maior desafio de seus indicadores é o de fornecer, de uma maneira simples, um retrato da situação de sustentabilidade que defina a própria idéia, apesar da incerteza e da complexidade. Dahl (1997) ressalta ainda que a diferença dos países, a questão da diversidade cultural e os diferentes graus de desenvolvimento são fatores importantes na construção dos indicadores.

A legitimidade é elemento de importância fundamental na construção de sistemas de indicadores. Para que sejam realmente efetivos no sentido de subsidiar e melhorar o processo decisório, com a incorporação da variável ambiental, os sistemas de avaliação de sustentabilidade devem ter um alto grau de legitimidade.

O próprio processo de desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade deve contribuir para uma melhor compreensão do que seja exatamente desenvolvimento sustentável. Os processos de desenvolvimento e avaliação são paralelos e complementares. O trabalho com indicadores de sustentabilidade ajuda na compreensão dos diferentes aspectos

do desenvolvimento dentro dos vários níveis em que eles coexistem e aprecia a complexa interação entre as suas diversas dimensões (DAHL, 1997)

O trabalho com os indicadores de sustentabilidade deve proporcionar a transformação do conceito de desenvolvimento sustentável numa definição mais operacional. Para Dahl o objetivo deve ser a redução da distância entre o conceito abstrato e a tomada diária de decisões no processo de desenvolvimento.

Segundo Bossel (1999) o desenvolvimento sustentável necessita de sistemas de informação. Ele afirma que o sistema do qual a sociedade faz parte é formado por inúmeros componentes e não deve ser viável se seus subsistemas funcionarem inadequadamente. O desenvolvimento sustentável só é possível se os componentes do sistema e o sistema como um todo funcionarem de maneira adequada. Existe, para o autor, uma indefinição conceitual sobre sustentabilidade, entretanto é necessário identificar os elementos principais e selecionar indicadores que forneçam informações essenciais e confiáveis sobre a viabilidade de cada um dos componentes do sistema.

O processo de gestão precisa de mensuração. A gestão de atividades e o processo decisório necessitam de novas maneiras de medir o progresso, e os indicadores são ferramentas importantes nesse processo. Hardi e Barg (1997) afirmam que existem diversas razões para avaliar o progresso em direção a sustentabilidade, desde a criação de um comprometimento sobre a utilização de recursos naturais de uma maneira mais justa até o compromisso de um governo mais eficiente no que se refere à relação sociedade e meio ambiente.

Medições são indispensáveis para que o conceito de desenvolvimento se torne operacional. Eles podem ajudar os tomadores de decisão e o público em geral a definir os objetivos e as metas do desenvolvimento e permitir a avaliação do desenvolvimento na medida em que alcance ou se aproxime dessas metas. A mensuração também auxilia na escolha entre alternativas políticas e na correção da direção política, em alguns casos, em resposta a uma realidade dinâmica. As medidas fornecem uma base empírica e quantitativa de avaliação da performance e permitem comparações no tempo e no espaço, proporcionando oportunidades para descobrir novas correlações.

O objetivo da mensuração é auxiliar os tomadores de decisão na avaliação de seu desempenho em relação aos objetivos estabelecidos, fornecendo bases para o planejamento de

futuras ações. Para isso, eles necessitam de ferramentas que conectem atividades passadas e presentes com as metas futuras, e os indicadores são o seu elemento central. Essas medidas são úteis por várias razões:

- Auxiliam tomadores de decisão a compreender melhor, em termos operacionais, o que o conceito de desenvolvimento sustentável significa, funcionando como ferramentas de explicação pedagógicas e educacionais.
- Auxiliam na escolha de alternativas políticas, direcionando para metas relativas à sustentabilidade. As ferramentas fornecem um senso de direção para os tomadores de decisão e, quando escolhem entre alternativas de ação, funcionam como ferramentas de planejamento.
- Avaliam o grau de sucesso no alcance de metas estabelecida referente ao desenvolvimento sustentável, sendo essas medidas ferramentas de avaliação.

Para Luxem e Bryld (1997) o desenvolvimento sustentável abrange uma gama de questões e dimensões. Para que se possa organizar a relevância dos indicadores em relação aos seus aspectos específicos, alguns elementos devem ser considerados. O desenvolvimento sustentável deve ser entendido como desenvolvimento econômico progressivo e balanceado; deve aumentar a equidade social e a sustentabilidade ambiental.

Um dos obstáculos, segundo a própria CSD, é construir um consenso relativo ao conceito de sustentabilidade para iniciar um projeto de indicadores no plano nacional. Deve-se promover a comparabilidade, a acessibilidade e a qualidade dos indicadores. O programa da CSD estabeleceu os seguintes elementos que devem ser considerados para o desenvolvimento e a utilização de indicadores de sustentabilidade no plano nacional (LUXEM e BRYLD, 1997).

- Melhoria da troca de informações entre os principais atores do processo.
- Desenvolvimento de metodologias para serem avaliadas pelos governos;
- Treinamento e capacitação nos níveis regional e nacional;
- Monitoramento de experiências de alguns países selecionados;
- Avaliação de indicadores e ajustes quando necessários;

- Identificação e avaliação das ligações entre os aspectos econômicos, sociais, institucionais e ambientais do desenvolvimento sustentável;
- Desenvolvimento de indicadores altamente agregados;
- Posterior desenvolvimento de um sistema conceitual de indicadores envolvendo especialistas da área econômica, das ciências sociais, das ciências físicas e da área política incorporando organizações não-governamentais e outros setores da sociedade civil.

Já para Meadows (1998) bons indicadores devem ser:

- claros nos valores; não são desejáveis incertezas nas direções que são consideradas corretas ou incorretas;
- claros em seu conteúdo; devem ser entendíveis, como unidades que fazem sentido;
- elaborados para impulsionar a ação política;
- relevantes politicamente para todos os atores sociais;
- factíveis; mensuráveis dentro de um custo razoável;
- suficientes; deve-se achar um meio termo entre excesso de informações e informações insuficientes, para que se forneça um quadro adequado da situação;
- possível a sua compilação sem necessidade excessiva de tempo;
- situados dentro de uma escala apropriada, nem super nem subagregados;
- democráticos; as pessoas devem ter acesso à seleção e às informações resultantes da aplicação da ferramenta;
- participativos no sentido de se utilizar elementos que as pessoas, os atores, possam mensurar, além da compilação e divulgação dos resultados;
- hierárquicos, para que os usuários possam descer na pirâmide de informações, se desejarem, e, ao mesmo tempo, transmitir a mensagem principal rapidamente;
- físicos, uma vez que a sustentabilidade está ligada em grande parte a problemas físicos, como água, poluentes, florestas, alimentos. É desejável, na medida do possível que se meça a

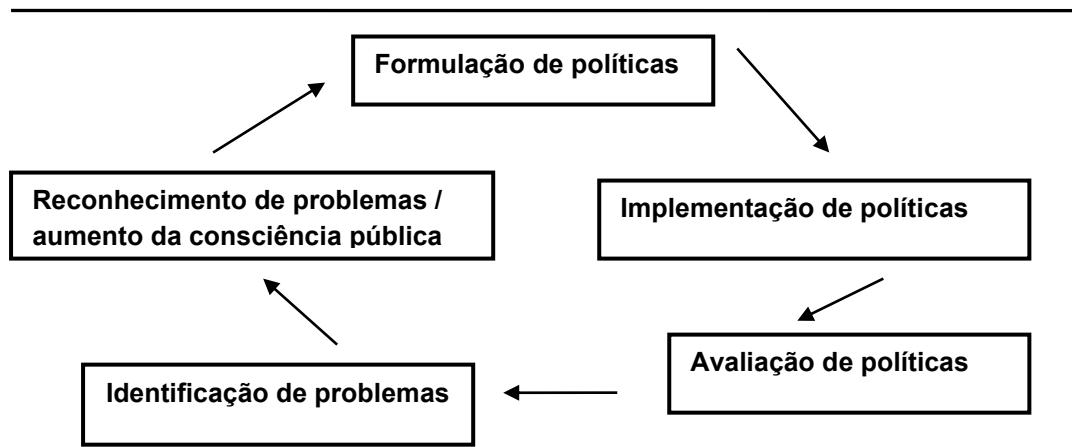
sustentabilidade por unidades físicas (toneladas de petróleo e não seu preço, expectativas de vida e não gastos com saúde);

- condutores; devem fornecer informações que conduzam a ação;
- provocativos, levando à discussão, ao aprendizado e à mudança.

Moldan e Bilharz (1997) discutem a importância de indicadores para o processo de tomada de decisão. Decisões são tomadas dentro de todas as esferas da sociedade; são influenciadas por valores, tradições e por uma série de *inputs* em várias direções. A efetividade e a racionalidade do processo podem ser incrementadas pelo uso apropriado da informação; nesta, os indicadores podem ajudar, fornecendo informações em todas as fases do ciclo do processo decisório. Dois passos podem ser identificados para o processo de tomada de decisão no contexto da sustentabilidade e de seus indicadores, como o sugerido por BAKKES *et al.* (1994): identificação do problema, desenvolvimento de política e controle.

Entretanto, existem esquemas que ilustram de maneira mais clara esse processo, como o ciclo sugerido por Moldan e Bilharz (1997), que é mostrado na Figura 2.

**Figura 2 Ciclo de Tomada de Decisão**



**Fonte:** Moldan e Bilharz (1997), adaptação Zumaeta Costa, R.J.

Moldan e Bilharz (1997) discutem a importância dos indicadores a partir das cinco fases do ciclo de tomada de decisão: identificação do problema, crescimento da consciência, reconhecimento do problema; formulação de política, implementação de política; avaliação.

Para Jesinghaus (1999) existem algumas questões de procedimento que reforçam a necessidade de se desenvolver sistemas de indicadores relacionados à sustentabilidade. São elas:

- uma base de dados independente para comparação temporal entre os países;
- a capacidade de monitoramento para coletar e verificar dados e estabelecer padrões claros pelo quais a política possa ser avaliada.

Juntamente a esses aspectos, existem também elementos institucionais como: assegurar a confiabilidade dos dados e das instituições que fazem a coleta; assegurar a disponibilidade e a disseminação dos dados e o processo de retroalimentação; estabelecer redes globais e criar fundos para cobrir os custos de mensuração e processamento dos dados.

As ferramentas de avaliação, ou sistemas de indicadores, são úteis para os tomadores de decisão; podem ser utilizadas para o desenvolvimento de políticas na função do planejamento. Existem outras funções que essas ferramentas cumprem:

- Função analítica – as medidas ajudam a interpretar os dados dentro de um sistema coerente, agrupando-os em matrizes ou índices;
- Função de comunicação – as ferramentas tornam os tomadores de decisão familiarizados com os conceitos e os métodos envolvidos com a sustentabilidade. Os indicadores ajudam no estabelecimento de metas e também na avaliação do sucesso em alcançá-las.
- Função de aviso e mobilização – as medidas ajudam os administradores a colocar os mecanismos de uma forma pública, publicações anuais ou simples relatórios com indicadores-chaves.
- Função de coordenação – um sistema de medidas e de relatórios deve integrar dados de diferentes áreas e coletados por agências distintas; ser factível tanto em termos de orçamento quanto em termos de recursos humanos; ser aberto à população, para a participação e controle.

Essas funções são mais bem preenchidas no processo de escolha de indicadores na fase de implementação, quando os tomadores de decisão utilizam as ferramentas de mensuração e os indicadores.

Para Gallopin (1996), a função básica e principal dos indicadores de desenvolvimento sustentável é apoiar e melhorar a política ambiental e do processo de tomada de decisão em diferentes níveis. O maior nível é o global, ou internacional. As convenções internacionais referentes a temas específicos como clima, biodiversidade, desertificação, são extremamente importantes e os indicadores podem auxiliar e influenciar no processo decisório, legitimando as próprias convenções. Há um consenso de que sem indicadores que revelem a necessidade de políticas globais em temas específicos, a adoção de protocolos internacionais fica muito prejudicada. As agências internacionais têm a função não apenas de identificar e desenvolver indicadores apropriados, mas também de torná-los aceitáveis perante à comunidade internacional.

Jesinghaus (1999) afirma que os programas de avaliação ajudam na especificação de metas e estratégias; suas bases empíricas e quantitativas de avaliação podem ajudar os tomadores de decisão no que se refere à possibilidade de escolha e de comparações, levando às melhores decisões com base em critérios de sustentabilidade. Isso decorre da comparação do presente com o passado, em função das metas anteriormente estabelecidas e da comparação entre diferentes regiões, com identificação e reflexão sobre tendências a partir da observação dos efeitos das diferentes políticas.

### **3.4 - Limitações dos indicadores de sustentabilidade**

Existem várias justificativas para que se desenvolvam sistemas de avaliação de sustentabilidade. Os tópicos anteriores mostraram essas justificativas e as características e vantagens dos indicadores. Entretanto, como afirma Meadows (1998), existem várias limitações na utilização de indicadores.

Bossel (1999) argumenta que um dos sérios problemas limitantes na utilização de indicadores de sustentabilidade é a perda da informação vital no processo de agregação dos dados. Um exemplo dado por esse autor é a idéia atualmente dominante de se medir a riqueza a partir do conceito de PIB, mostrando o quanto esse indicador pode ser limitado. Na vida real, segundo ele, é necessário mais do que um indicador para captar os aspectos mais importantes de uma situação. Um indicador simples não é capaz de mostrar toda a realidade.

Bossel (1999) afirma que o fascínio contemporâneo acerca de indicadores únicos é decorrente da prevalência atual dos sistemas econômicos e suas relações com o

desenvolvimento. Além disso, existe uma deformação quando a maioria dos autores, ao analisar o PIB, não focaliza a riqueza *per capita*, mas seu crescimento anual, associado à depleção de recursos naturais – quanto maior a taxa de crescimento maior o índice de destruição desses recursos. O autor afirma ainda que, por se tratar de um sistema que soma tudo o que se refere a bens e serviços, acaba incluindo num mesmo índice gastos com educação, saúde, alimentação, moradia e bens socialmente indesejáveis, como por exemplo: custo de crime, poluição, acidentes de carro entre outros. O PIB é essencialmente uma medida de quanto rápido os recursos são transformados em fluxos monetários sem considerar seus efeitos específicos na sociedade.

Para Bossel (*ibid.*), a maioria dos indicadores relacionados à sustentabilidade não possui um sistema teórico conceitual que reflita a viabilidade e a operação do sistema total; eles normalmente refletem a experiência e os interesses de pesquisa dos especialistas, por isso, são, por vezes, extremamente densos em algumas áreas e esparsos ou inexistentes em outras igualmente importantes. Os indicadores desse tipo não são sistemáticos e não refletem interações entre sociedade e meio ambiente no sistema total.

A conclusão, após análise de alguns métodos que pretendem “capturar” a sustentabilidade, é que a maioria deles se mostra inadequada para alcançar os propósitos fundamentais na avaliação de sustentabilidade, que seriam: fornecer informações essenciais sobre a viabilidade do sistema e sua taxa de mudança; indicar a contribuição para o objetivo geral, que é o desenvolvimento sustentável.

A maioria das abordagens atuais é inadequada na medida em que estas não analisam o conjunto total de problemas complexos. Para isso, deve haver um modelo formal desse sistema e de seus componentes; um modelo que identifique os sistemas gerais, principais, relevantes no contexto do desenvolvimento sustentável e um modelo que desenvolva uma abordagem para a identificação dos indicadores da viabilidade do sistema.

Para Meadows (1998), um dos problemas relacionados aos indicadores é a sua seleção. Um processo que leve à seleção de indicadores inadequados conduz a um sistema com problemas. Além disso, o autor relata alguns dos problemas referentes à escolha e à utilização de indicadores. Um deles é a superagregação, que ocorre quando muitos dados são condensados num único índice, que leva a mensagens não interpretáveis. O PIB é um

exemplo clássico desse tipo de superagregação, porque inclui fluxos negativos e positivos de dinheiro em um único índice.

Outro problema é a mensuração. Para Jesinghaus (1999), grande parte das dificuldades dos projetos de avaliação não se refere apenas ao fato de como medir, mas também de interpretar esta série de medidas e julgar seu significado para o sistema como um todo. Algumas metodologias de avaliação apenas fornecem uma série de indicadores sem utilizá-los para a ação política. A interpretação dos dados é afetada tanto pelo sistema quanto pelo método; o resultado final depende do modo como o processo de medição é aplicado ao processo decisório.

A utilização de indicadores de sustentabilidade envolve alguns desafios conceituais. Existem numerosos problemas de mensuração que a ciência não conseguiu resolver adequadamente. Isso abrange o desenvolvimento sustentável e a sua avaliação, quando se depara com as questões metodológicas referentes ao que medir e como medir.

Considerando a abordagem científica, observa-se o paradoxo da análise de elementos discretos à custa do entendimento do sistema como um todo. Historicamente, as disciplinas isoladas procuraram resolver problemas específicos e foram efetivas nesse projeto; entretanto, apesar das dificuldades inerentes ao desenvolvimento sustentável, deve-se procurar promover uma integração entre os diferentes campos da ciência, no sentido de ampliar o entendimento do conjunto de relações. Quanto à definição de indicadores, uma das questões da mensuração está em saber se um indicador deve ser qualitativo ou quantitativo para que permita comparações. Esse é um problema que tem demandado a atenção dos esforços internacionais para estabelecer mecanismos de mensuração. Dados técnicos são de fácil mensuração, enquanto tendências, especialmente sociais, de valores ou ideológicas, não são tão fáceis de obter.

No que tange às limitações metodológicas, alguns elementos podem ser ressaltados. A disponibilidade de dados referentes à sustentabilidade de um sistema se apresenta irregular entre diferentes programas e instituições. A maior parte dos dados e estatísticas foi desenvolvida em épocas anteriores ao surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável. As técnicas analíticas, em sua quase totalidade, estão longe de serem adequadas, especialmente quando se lida com impactos cumulativos sobre o meio natural. Outro aspecto importante refere-se à comparabilidade dos dados. Em princípio, mesmo que a maioria das

questões relativas à sustentabilidade possa ser quantificada, estas não podem ser diretamente comparadas, como, por exemplo, as perdas na biodiversidade não podem ser comparadas aos ganhos econômicos.

Uma dificuldade adicional dever ser ressaltada e se refere aos limites de recursos. Existem diversas limitações reais de recursos humanos, financeiros e de tempo para mensuração dentro de projetos de avaliação de sustentabilidade.

### **3.5- Sistemas de indicadores Relacionados ao Desenvolvimento Sustentável**

Alguns tipos de sistemas têm sido utilizados para identificar e desenvolver indicadores de sustentabilidade, mas conforme observado, o conceito de desenvolvimento sustentável abrange muitas questões e dimensões. Isso se reflete nos sistemas de indicadores que vêm sendo utilizados e desenvolvidos. Este tópico aborda alguns sistemas de indicadores mais conhecidos, que atuam em diferentes dimensões, procurando mensurar a sustentabilidade do desenvolvimento.

Quando se trata de indicadores ambientais, algumas aproximações foram feitas utilizando o sistema de média (água, ar, solo, recursos) ou o sistema de metas, utilizando os parâmetros legais como objetivos dos indicadores. Entretanto, atualmente, a maior fonte de indicadores ambientais é a publicação regular da OCDE (1993), que fornece um primeiro mecanismo para o monitoramento do progresso ambiental para os países que fazem parte da instituição. O seu grupo de indicadores, mesmo limitado em tamanho, abrange uma vasta área de questões ambientais, representando um grupo comum de indicadores dos países-membros e, adicionalmente, incorpora indicadores derivados de alguns grupos setoriais e de sistemas de contabilidade ambiental.

O sistema utiliza o modelo Pressão, Estado, Resposta (PER), um dos sistemas que vem adquirindo cada vez mais importância internacional. Esse sistema foi desenvolvido a partir do sistema tensão - resposta, que é aplicado em ecossistemas para a primeira classificação dos indicadores. O sistema PER assume implicitamente a existência de uma causalidade na interação dos diferentes elementos da metodologia.

Os indicadores de pressão ambiental (P) representam ou descrevem pressões das atividades humanas exercidas sobre o meio ambiente; tais pressões são também incidentes sobre os recursos naturais. Os indicadores de estado (E) se referem à qualidade do ambiente e à qualidade e à quantidade de recursos naturais. Assim, refletem o objetivo final da política ambiental.

Indicadores de resposta, ou (R), mostram a extensão e a intensidade das reações da sociedade em responder às mudanças e às preocupações ambientais. Referem-se à atividade individual e coletiva para mitigar, adaptar ou prevenir os impactos negativos induzidos pelo homem sobre o meio ambiente, para interromper ou reverter danos ambientais já infligidos e para preservar a natureza e os recursos naturais.

Nesse contexto, existem várias tentativas dentro das diferentes dimensões, para avaliar a sustentabilidade. Isso ocorre apesar das lacunas teóricas e empíricas que existem nesses modelos unidimensionais e da quase ausência de projetos de indicadores relacionados a certas dimensões, como é o caso da institucional. Entretanto, a partir de sistemas mais específicos, alguns sistemas para integrar as diversas dimensões da sustentabilidade foram elaborados. O FER é um dos métodos mais conhecidos entre os que procuram integrar as diversas dimensões do desenvolvimento sustentável. O método de avaliação Força Motriz, Estado, Resposta (FER) foi adotado pela Comissão do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas em 1995 como uma ferramenta capaz de organizar informações sobre o desenvolvimento.

Todos os capítulos da Agenda 21 estão refletidos nesse sistema FER, dentro do qual estão contidas quatro dimensões do desenvolvimento sustentável: social, econômica, ambiental e institucional. Assume-se que o desenvolvimento sustentável inclui componentes dessas quatro categorias que estão inter-relacionados (UNITED NATIONS, 1996a).

O sistema FER foi desenvolvido basicamente a partir do sistema PER utilizado pela OECD em seus trabalhos sobre indicadores ambientais. No sistema FER, o item Pressão (P) foi substituído por Força Motriz (F) para que fosse possível incorporar os aspectos sociais, econômicos e institucionais do desenvolvimento sustentável. Existem outras metodologias que utilizam algumas variações do sistema FER, fazendo algumas alterações. Um exemplo é a subdivisão da categoria Estado (E) em outras duas categorias como no caso do sistema Pressão, Estado, Impacto, Resposta (PEIR), utilizado pela Unep. Vários autores consideram

que, em alguns aspectos, essa divisão pode trazer *insights* valiosos na ordenação de políticas públicas, mas, por outro lado, não atende a um dos critérios principais: simplificar os indicadores ao máximo para os tomadores de decisão.

O sistema FER pode ser utilizado também para avaliações setoriais. A indústria desempenha um importante papel no contexto do desenvolvimento sustentável em pelo menos dois aspectos: a produção industrial é uma das fontes geradoras de problemas ambientais e, em contrapartida, representa um componente importante em termos tecnológicos e econômicos na busca de soluções para a sustentabilidade.

Isso revela que existe uma variedade de sistemas de indicadores que, atuando em diferentes dimensões, procura mensurar a sustentabilidade do desenvolvimento. Na Figura 3.3 podem ser observadas algumas das metodologias mais conhecidas de avaliação e de diferentes dimensões onde atuam. Cada um dos diferentes sistemas de avaliação apresenta características peculiares e é adequado para determinada realidade. Por outro lado, sistemas de indicadores adequados devem seguir alguns preceitos gerais importantes. A conformidade com esses preceitos, juntamente com a aplicação adequada da ferramenta para uma determinada realidade, está relacionada diretamente com o sucesso de um processo de avaliação.

### 3.6- Marco ordenador Pressão/Estado/Resposta – PER

Uma das estruturas conceituais sobre indicadores mais utilizadas é a PER Pressão/Estado/Resposta. Esse modelo foi formulado anteriormente pelo governo canadense, (*Statistics Canada*), a partir de trabalho desenvolvido por Friend e Rapport (1979) que utilizava uma estrutura do tipo tensão - resposta e, posteriormente adotado e defendido pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico OCDE, e em Relatórios de Estado do Meio Ambiente preparados por diversos países. Funda-se em um marco conceitual que aborda os problemas ambientais segundo uma relação de causalidade (OCDE, 1993).

Essa estrutura considera que as atividades humanas exercem pressões de natureza variada sobre o meio ambiente, as quais podem induzir mudanças no estado do meio ambiente e na quantidade de recursos naturais. Em consequência, a sociedade responde às mudanças

nas pressões ou no estado com políticas e programas (gerais e setoriais; econômicos e ambientais) orientados para prevenir, evitar, reduzir ou mitigar essas pressões ou os danos ambientais por elas provocados. Essas respostas realimentam as pressões através da atividade humana

Os indicadores ambientais desenvolvidos pelo modelo PER buscam responder a três questões básicas: O que está acontecendo com o ambiente? (Estado). Por que isso ocorre? (Pressão). O que a sociedade está fazendo a respeito? (Resposta). Pressões antropicas referem-se às forças atuantes sobre o meio ambiente, podendo ser de caráter direto (extração ou retirada de matéria prima), ou de caráter indireto (introdução de espécies exóticas, mudanças de habitats). Por outro lado, os indicadores de estado irão sinalizar a situação e a dinâmica dos recursos ambientais, e os indicadores de resposta referem-se à eficácia da ação humana na busca de resolução de problemas ambientais.

O marco PER sugere uma relação linear – Figura 3 - entre as atividades humanas e a interação destas com o ambiente, enquanto a Figura 4 permite a visualização da forma como a estrutura PER pode articular-se com setores da economia, ou ainda com temas e subtemas, permite assim, a obtenção de ganhos em detalhe (SHAH, 2000).

Em um sentido mais amplo, essas etapas fazem parte de um ciclo ambiental que inclui a percepção do problema, a formulação de políticas, o monitoramento e a avaliação de políticas temáticas ou setoriais. Não obstante, apesar de sugerir uma relação linear nas interações entre atividade humana e meio ambiente é preciso ter em conta que essas relações são bastante complexas. Por isso, a estrutura PER não procura especificar a natureza ou a forma dessas relações.

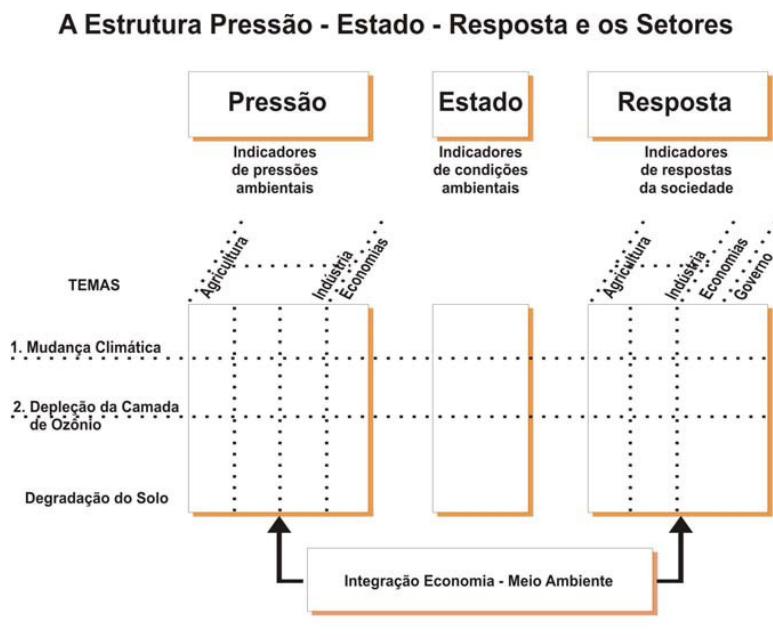
Tal relação foi motivo de críticas, porque não contempla as relações do mundo real, as quais não são lineares. Ainda assim, o marco PER consiste em um bom ponto de partida na organização das estatísticas básicas relacionadas a sustentabilidade, especialmente para países que ainda estão se iniciando na coleta de dados ambientais (BARCELLOS *et al.*, 2010)

**Figura 3 Esquema conceitual do marco ordenador Pressão-Estado-Resposta (PER)**



**Fonte:** OCDE, ( 2002), adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Figura 4 A estrutura PER e os Setores: articulação com temas específicos**



**Fonte:** OECD, 2003, adaptação Zumaeta Costa, R.J.

Como visto anteriormente, na estrutura PER:

- Os indicadores de pressões ambientais, como se viu, descrevem as pressões resultantes da atividade antrópica sobre o meio ambiente, inclusive sobre a qualidade e a quantidade dos recursos naturais. São os indicadores das causas dos problemas ambientais.
- Os indicadores de estado ou de condições ambientais relacionam a qualidade do meio ambiente com a qualidade e a quantidade dos recursos naturais. Indicadores desse grupo são concebidos para dar uma visão geral do estado do meio ambiente e seu desenvolvimento no tempo. Na prática, a distinção entre condições ambientais e pressões pode ser ambígua e a medição das condições ambientais pode ser muito dispendiosa ou difícil. Portanto, as medições das pressões ambientais com freqüência são empregadas como substitutas para as medidas das condições ambientais.
- Os indicadores de respostas da sociedade – que correspondem a ações tomadas pela sociedade - mostram até onde ela está respondendo às mudanças ambientais e aos estímulos daí decorrentes. As respostas ambientais referem-se a ações individuais e coletivas para mitigar, adaptar ou evitar impactos negativos induzidos pelo homem no ambiente e para suspender ou reverter o dano ambiental já infligido, podendo ser tomadas em nível de governos, instituições privadas, organizações não governamentais ou mesmo individualmente, mas sempre fundamentadas em metas de desenvolvimento e/ou gestão ambiental (Winograd, 1995). Também incluem ações para preservar e conservar o meio ambiente e os recursos naturais. A maioria dos indicadores de resposta social ainda se encontra em fase de desenvolvimento, quer do ponto de vista conceitual quer da disponibilidade de dados.

De forma ideal, um indicador de resposta deve refletir os esforços da sociedade para resolver um problema ambiental. A relação causa que se expressa pelos indicadores de pressão, e efeito que se expressa pelos indicadores de estado dos problemas ambientais e do desenvolvimento não são fáceis de serem estabelecidas, ocasionando muitas discussões. É sempre possível comprovar a presença de uma pressão, mas nada assegura que ela promoverá uma transformação no estado do meio ambiente.

Reflexão amadurecida sobre indicadores no Brasil vem sendo realizada de forma sistemática por Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho et al (2008) em artigos publicados usando o modelo PER. Trabalho apresentado no XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais – ABEP, intitulado “Indicadores para avaliação ambiental municipal com base no modelo Pressão-Estado-Resposta” busca analisar os principais problemas ambientais, suas causas, e ações mitigadoras, segundo o porte populacional do município em conformidade com a visão do gestor municipal local, tendo como base as informações do Suplemento de Meio Ambiente da Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC – 2002 do IBGE.

Os problemas ambientais trabalhados no texto referem-se a assoreamento de corpo d’água, poluição de recursos hídricos, contaminação do solo e poluição do ar. O que propõe os autores ao utilizar o modelo PER, é que esse modelo permite relacionar cada problema ambiental às suas causas, bem como às respectivas políticas e/ou medidas usadas para combatê-las. Na verdade, o que está proposto no texto é que com base no modelo PER serão construídos índices sintéticos de pressão e resposta por classe populacional do município.

Como não poderia deixar de ser, os resultados apresentados dão realce e relevância ao uso do modelo PER bem como aos índices sintéticos. Concluem os autores que ao relacionar a existência de problema ambiental com as respectivas medidas mitigadoras adotadas pelas prefeituras constitui-se o passo inicial e básico para avaliação das políticas públicas nessa área. Mais além, os dados analisados demonstram que quanto maior o município, maior a incidência de pressões ambientais. A eficiência e a eficácia dessas políticas públicas mostra a impossibilidade de serem avaliadas, problema que, no fundo, decorre da insuficiência do sistema estatístico nacional sem suprir informações para a escala municipal.

Cumpre destacar ainda, artigo publicado no VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecologica, realizado em Fortaleza (CE) no ano de 2007, intitulado “Políticas Públicas para Meio Ambiente na Visão do Gestor Ambiental – uma aplicação do Modelo PER para o Semi-Árido”, de autoria de Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho et al. Busca explicar por via de modelagem estatística o que leva os municípios, nos termos do modelo Pressão-Estado-Resposta a adotarem políticas ambientais reativas – entendidas como aquelas que procuram sanar ou mitigar um problema ambiental existente - no recorte Brasil, região do semi-árido Nordeste e Brasil.

No trabalho, as variáveis utilizadas na construção do modelo PER foram selecionadas entre aquelas constantes do Suplemento de Meio Ambiente da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) 2002 do IBGE. De igual forma, as variáveis explicativas do modelo foram obtidas nesse mesmo suplemento e também do questionário de gestão da MUNIC 2001 e 2002 e do IDH municipal, assim como as informações referentes à existência de problemas ambientais locais e políticas e medidas ambientais adotadas pelas prefeituras.

Foram ainda consideradas variáveis relativas a características gerais do município, a exemplo de faixa de população e localização em grande região ou região metropolitana.

Caracterizado por ser uma região menos dinâmica/competitiva, apresentando ainda precárias condições de vida em toda sua extensão, o semi-árido ainda se caracteriza pelas frequentes secas em função da ausência, escassez, alta variabilidade espacial e temporal das chuvas. A despeito da forte urbanização, as características ambientais, constituem-se forte condicionante à sobrevivência, com uma estrutura fundiária extremamente concentrada.

Os municípios do novo semi-árido, além da vulnerabilidade climática, grande parte dos solos estão degradados; os recursos hídricos caminham para a insuficiência ou apresentam níveis elevados de poluição; a flora e a fauna sofrem a ação predatória do homem; os frágeis ecossistemas não se encontram protegidos constituindo-se séria ameaça à sobrevivência das espécies vegetais e animais, e criando riscos à ocupação humana.

A aplicação do modelo PER, baseou-se nas informações constantes dos blocos 9 – que trata das questões do meio ambiente – e do bloco 10 – onde se encontram os instrumentos de gestão ambiental, programas e ações do MUNIC. As questões selecionadas obedeceram a dois motivos: i) tratam de questões antropicas sobre o meio ambiente e nelas existe a associação de causa (pressão), e degradação ambiental (estado). Com base nas informações, buscaram os autores associar a cada uma das pressões (causas) uma ação mitigadora específica, não obstante, advertem os autores para a maioria dos casos foi possível fazer essa associação.

A guiza de conclusão – destacam os autores – uma boa política ambiental na região do semi-árido depende muito da ação dos governos locais, e não de condicionantes estruturais, uma vez que o modelo – dentro dos limites de uma regressão estatística – mostra a predominância de variáveis associadas à gestão local.

A estrutura PER tem se prestado a servir de plataforma para o desenvolvimento de variantes, entre as quais se pode destacar: Força-Motriz-Estado-Resposta (FER), marco Pressao-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) e marco Força-motriz-Pressao-Estado-Impacto-Resposta (FPEIR)

### **3.7- Variantes do marco ordenador PER: marco Força-Motriz-Estado-Resposta (FER), marco Pressao-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) e marco Força-Motriz-Pressão-Estado-Impacto-Resposta (FPEIR)**

Partindo da estrutura PER, a Agência Europeia de Meio Ambiente desenvolveu a estrutura chamada de Forças Motrizes/Pressão/Estado/Impacto/Resposta – FPEIR. As Forças Motrizes - representam o que está por trás das pressões; são as atividades humanas que provocam impacto sobre o meio ambiente - foram incorporadas para acomodarem de forma adequada os indicadores econômicos, sociais e institucionais.

A estrutura FPEIR oferece um mecanismo mais detalhado para avaliar osproblemas envolvendo meio ambiente e recursos naturais ao adicionar dois novos eixos de análise à estrutura PER original: as forças propulsoras que se diferenciam das pressões, e os impactos.

Nessa estrutura pode-se inferir que o desenvolvimento industrial, ou a substituição de culturas agrícolas em um ambiente de bacia hidrográfica, por exemplo, pode representar uma força-motriz desencadeadora de pressões sobre o meio ambiente (lançamento de efluentes, resíduos agrícolas, em um corpo hídrico cujas águas apresentavam excelente qualidade), degradando o estadoambiental, ou do recurso analisado, trazendo como consequencia direta impactos ao ecossistema, mobiliza a sociedade a tomar iniciativas que possam reverter a situação, cuja resposta, pode ser orientada para atuar sobre as pressões, o estado, os impactos, ou ainda as forças-motrizes.

As forças-motrizes – já conceituadas - retratam os fatores subjacentes que influenciam variáveis relevantes na consideração ambiental. A Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas - (UNCSD (1996) estabelece que elas representam atividades humanas, processos e padrões que instalam pressões no ambiente. As forças propulsoras primárias são o crescimento demográfico e as necessidades/atividades dos indivíduos. Os indicadores das forças propulsoras devem concentrar-se, por via de conseqüência nos aspectos demográficos e

econômicos das sociedades, assim como nas mudanças que eles sofrem, especialmente quanto ao nível de consumo e de padrões de produção. As forças propulsoras não são muito elásticas: suas tendências não se modificam velozmente (modificações rápidas de tendências das forças propulsoras constituem uma das principais causas das pressões exercidas sobre o meio ambiente, já que afetam de maneira significativa sua adaptação à(s) nova(s) situação(ões)), mas são úteis para derivar indicadores de pressão e ajudar os tomadores de decisão a planejar em longo prazo.

A figura 5 apresenta a estrutura FPEIR, bem como seus componentes.

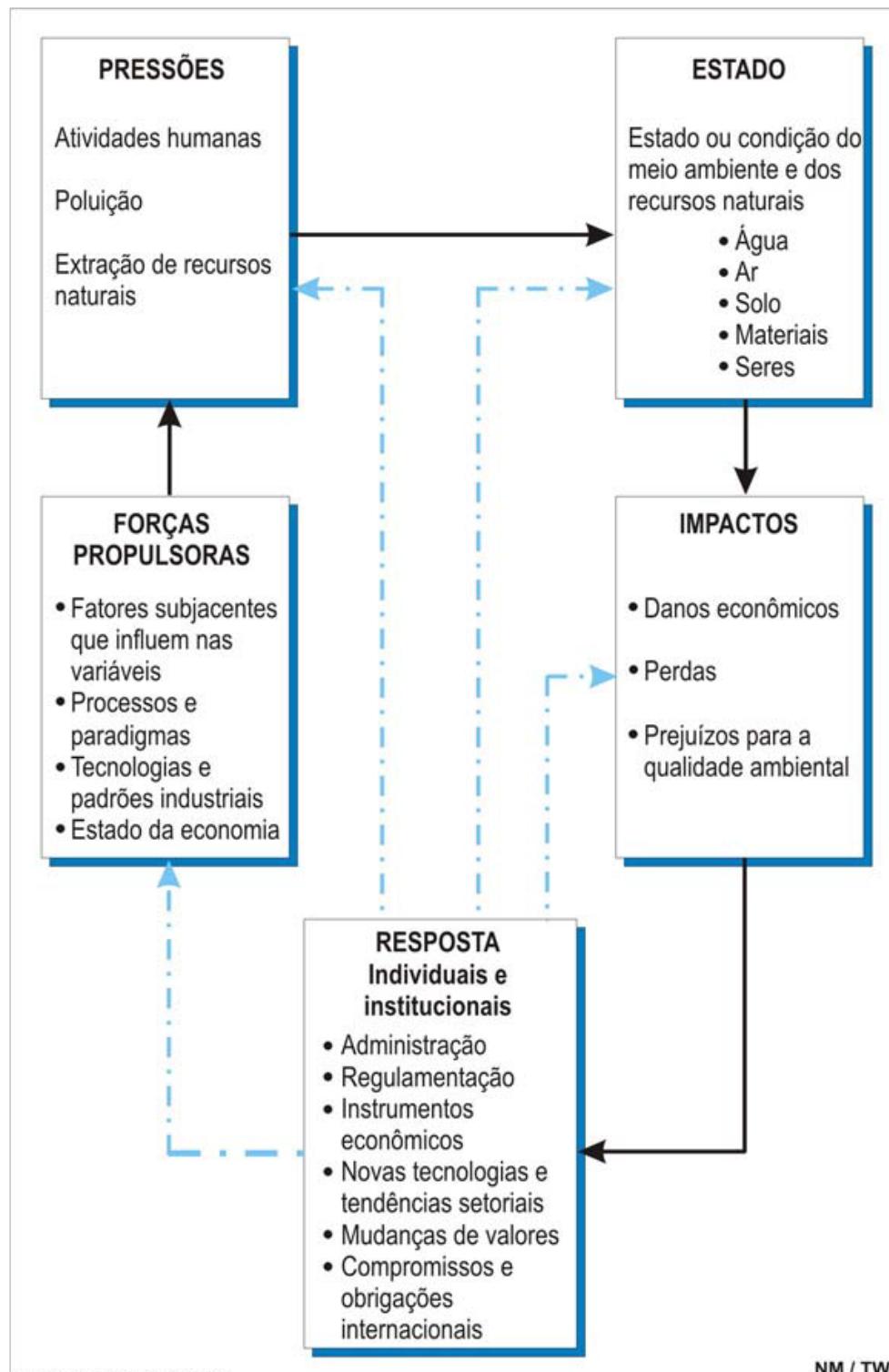
A pressão é constituída pelas variáveis que causam (ou podem causar) diretamente mudanças de estado. Os indicadores de pressão apontam diretamente para as causas dos problemas. Eles devem ser sensíveis, acusando mudanças em seus valores sempre que forem empreendidas ações corretivas para aplacar ou eliminar o problema.

Os indicadores de estado prestam-se para uma primeira avaliação da situação existente. Tornam-se assim ferramentas apropriadas para iniciar o planejamento, ações e intervenções que integrarão programas e projetos, embora se deva ter sempre presente que esses indicadores possuem uma velocidade de reação lenta, comumente só se manifestando no valor do indicador algum tempo após as mudanças correspondentes terem se instalado.

Os impactos descrevem os efeitos das pressões sobre o estado atual do meio ambiente na área interessada e a velocidade de reação dos indicadores de impacto é ainda mais lenta que a dos indicadores de estado. Quando os impactos são sentidos, já é tarde para impedi-los. Além disso, há dificuldade para estabelecer correlações estatísticas sólidas entre pressões, estado e impactos por causa dos grandes retardos e da influência de variáveis não ambientais. Por isso, a finalidade principal do uso dessa estrutura conceitual para indicadores é demonstrar os padrões FPEIR, em especial as cadeias de causa e efeito (CSIR, 2001).

Por outro lado, e, em compensação, os indicadores de resposta são muito rápidos em registrar os efeitos produzidos pelas intervenções decididas e levadas a efeito. Prestam-se muito bem para monitorar as medidas destinadas a fazer o sistema ambiental mover-se. Todavia, não há qualquer garantia de qualquer preferência estabelecida de que uma determinada resposta será eficaz ou eficiente, daí a importância do monitoramento através de indicadores de pressão e estado.

**Figura 5 Estrutura FPEIR**



**Fonte:** Segnestam, 2002 modificado e adaptado por Zumaeta Costa, R.J.

O marco Força-Motriz-Estado-Resposta (FER) foi adotado pela CSD em 1995, para o programa de trabalho que produziu a lista inicial de 134 indicadores classificados em quatro categorias (social, econômica, ambiental e institucional), de acordo com os capítulos da Agenda 21, publicados no Livro Azul.

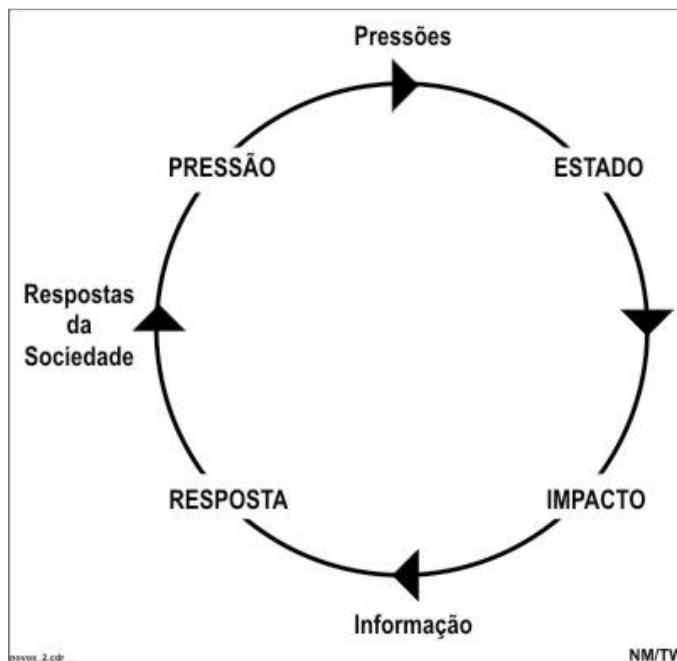
Nessa variante a “pressão” é substituída por “força motriz” para acomodar melhor os indicadores sociais, econômicos e institucionais. Adicionalmente, a consideração de forças propulsoras permite a consideração de impactos positivos e negativos no desenvolvimento sustentável.

Nessa estrutura entende-se por força motriz o conjunto de processos, atividades e padrões humanos que, quando combinados com as condições ambientais, reforçam as mudanças ambientais e provocam impactos positivos ou negativos no desenvolvimento sustentável. O estado refere-se ao estado de desenvolvimento sustentável e respostas são todas as opções de políticas e outras adaptações e/ou reações a mudanças no desenvolvimento sustentável. A estrutura FER é, na verdade, uma matriz que incorpora os três tipos de indicadores (força motriz, estado, resposta) e as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável, a saber: social, econômico, ambiental e institucional.

O marco Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) é utilizado pelo PNUMA em avaliações e relatórios sobre o estado do ambiente. Trata-se de uma variante da estrutura PER, na qual foi acrescentado o componente Impacto, conforme mostrado na Figura 6. Os indicadores de impacto devem descrever os efeitos finais das mudanças de estado.

O marco foi implementado pela Agencia Ambiental Europeia (EEA) em 1998, sendo utilizado amplamente no mundo (UNESCAP, 2002), em relatórios sobre o ambiente que utilizam uma abordagem integrada, como o Relatório de Estado do Ambiente da EEA<sup>77</sup>. O marco foi originalmente concebido pelo Instituto Nacional de Saude Publica e Meio Ambiente da Holanda (RIVM)<sup>78</sup>, a pedido da EEA, que necessitava saber como proceder no desenvolvimento de uma estratégia para a Avaliação Ambiental Integrada.

**Figura 6 Estrutura PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta)**



**Fonte:** Segnestam, 2002. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

O Projeto GEO (Global Environment Outlook) lançado em 1977 pelo PNUMA, para atender aos princípios da Agenda 21, inova ao elaborar os Relatórios Perspectivas do Meio Ambiente Mundial a partir da estrutura de avaliação ambiental PEIR – Pressão/Estado/Impacto/Resposta. Impacto, são os indicadores que medem as consequências da degradação ambiental sobre o homem e em seu entorno (IBAMA, 2002).

A revisão patrocinada em 2005 pela ONU dos indicadores de desenvolvimento sustentável. Manteve o modelo temático, mas com outra divisão de temas e os indicadores, foram divididos em dois grupos: um conjunto maior de noventa e seis indicadores e um subconjunto menor de cinqüenta indicadores, considerados os mais importantes. Os temas escolhidos foram: pobreza; governança; saúde; educação; demografia; desastres naturais; ar; terra; oceanos, rios e costas; água doce; biodiversidade; desenvolvimento econômico; parcerias econômicas globais e padrões de produção e consumo.

## **IV. EXPERIÊNCIAS INSTITUCIONAIS NA PRODUÇÃO DE SISTEMAS DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL E ASPECTOS DA POLITICA AMBIENTAL BRASILEIRA.**

Em conformidade com o capítulo anterior, múltiplos foram os métodos propostos para a mensuração da sustentabilidade, com o objetivo de operacionalização do conceito, ao tempo em que foram providas as informações que se fazem necessárias ao diagnóstico ambiental, socioeconômico, e ainda para a tomada de decisão. No seio das diversas tentativas, este capítulo buscará destacar a produção de sistemas de indicadores de sustentabilidade desenvolvidos em instituições nacionais e internacionais, agências multilaterais, e organizações não governamentais que por sua relevância e aplicabilidade merecem destaque como exemplos práticos do esforço de construção de conjunto de indicadores vinculados à gestão ambiental. Apresenta ainda o sistema PER (Pressão-Estado-Resposta) proposto pela OCDE, e escolhido para a tese como base na construção dos indicadores de sustentabilidade, outros três métodos mais usados de avaliação são apresentados: pegada ecológica (*ecological footprint*), barômetro da sustentabilidade (*barometer of sustainability*) e painel da sustentabilidade (*dashboard of sustainability*).

### **4.1- Introdução – Contexto Histórico**

A partir da Conferência sobre Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92 foi reconhecida a importância da construção de indicadores que pudessem avaliar o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável. Três anos após a Rio 92 a Comissão das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CDS) organizou um grupo de trabalho com o fito de elaborar um conjunto de indicadores que pudessem servir de guia para os demais países, ao tempo em que a Agenda 21 conclamou os países a desenvolverem esses indicadores em nível nacional.

A CDS desenvolveu um *framework* contendo 134 indicadores os quais foram organizados segundo as dimensões do DS: social, ambiental, econômica e institucional, oportunidade em que países de todo o mundo foram convidados a participar do processo com vistas à sua validação. Em resposta aos 22 países participantes e voluntários, a CDS elaborou

um *framework* que continha 57 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IDS (UNCSD, 2001). Mais adiante, em conformidade com a UNCSD (2006), esse *framework* sofreu mudanças significativas, onde podem ser destacadas: i) os indicadores passaram a ser organizados segundo alguns temas, a exemplo da educação, demografia, saúde, dentre tantos outros; ii) também, foram os indicadores divididos em três grupos, o grupo dos indicadores prioritários também conhecidos como core indicators, um segundo grupo denominados de grupo dos indicadores não prioritários (non core indicators), e finalmente um terceiro grupo constituído por indicadores para os quais não existiam metodologias confiáveis para sua construção.

O Seminário sobre Indicadores de Desenvolvimento Sustentável na América Latina e Caribe organizado pela Comissão Econômica para a América Latina e Caribe – CEPAL teve como foco a análise das experiências, dos obstáculos e como contorná-los na construção de IDS, tendo como objetivo principal alocar apoio à definição de políticas públicas regionais, a partir de sistemáticas e integradas avaliações, usando indicadores ambientais, sociais e econômicos, que deveriam estar organizados em conformidade com um marco sistêmico (SHAH, 2004).

Quiroga (2001) vai definir três gerações de indicadores, conforme abaixo:

- a) Indicadores de sustentabilidade ambiental, ou de primeira geração, os quais ficam evidenciados a partir da década de 1980, onde as estatísticas são agregadas às outras estatísticas das dimensões de sustentabilidade – econômica, social, institucional em um conjunto de Indicadores de Sustentabilidade dentro de um marco ordenador;
- b) Indicadores de desenvolvimento sustentável, ou de segunda geração, onde os indicadores são organizados de forma sistêmica em que são evidenciadas as inter-relações entre as dimensões econômica, social, ambiental e institucional;
- c) E, finalmente os indicadores de desenvolvimento sustentável ou os denominados de terceira geração os quais representam um grande desafio na sua construção.

Iniciativas outras de instituições internacionais e nacionais serão abaixo discutidas, oportunidade em que foram utilizados critérios de escolha que partem da relevância que se evidenciam nas formas sociais, culturais, econômicas, ambientais, institucionais, pela

metodologia empregada e nível de experiência, originalidade, e por serem portadoras e com reconhecimento internacional de sistemas estatísticos consolidados.

## **4.2- Iniciativas Internacionais**

### **4.2.1- Reino Unido - D E F R A**

Estratégia do Reino Unido para o Desenvolvimento Sustentável cuja iniciativa é coordenada pelo Department for Environment, Food and Rural Affairs – DEFRA, denominada de Securing the Future, publicada no Measuring Progress: Sustainable Development Indicators 2010. Trata-se de uma estratégia portadora de uma visão integradora onde está evidenciada a dimensão social, com a adoção de cinco princípios focados nos limites do ambiente, e quatro prioridades, a saber: mudanças climáticas; proteção aos recursos naturais e comunidades sustentáveis; produção e consumo sustentáveis; e, um conjunto de indicadores direcionados a resultados (UK GOVERNMENT, 2005).

A publicação de 2010 mostra que os indicadores se organizam segundo os temas da estratégia, e, ainda apresentando um subconjunto de indicadores, compostos por aqueles considerados os mais importantes para o País – grupo de indicadores prioritários, de forma que cada indicador se faz acompanhar de gráficos, fontes de dados, e um breve relato sobre o progresso alcançado quando referenciado ao desenvolvimento sustentável, quando comparados com um ano base de avaliação.

### **4.2.2- México - I N E G I**

Trata-se de uma iniciativa coordenada pelo Instituto Nacional de Estadística, Geografia e Informática – INEGI, e ainda pelo Instituto Nacional de Ecología – INE, que tendo como norte as recomendações contidas na Comissão de Desenvolvimento Sustentável – CDS, e ainda atendendo às recomendações expressas na Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de México, compilaram os indicadores que são apresentados na publicação Indicadores de Desarrollo Sustentable de México (INEGI, 2000).

Depreende-se da publicação que os indicadores são classificados em conformidade com as categorias que fazem correspondência com as quatro dimensões do desenvolvimento Sustentável – DS, bem como aos temas contidos na Agenda 21. Assim, em conformidade com o marco PER, para cada indicador são apresentados definição, fonte de dados, tabelas de dados, indicação do capítulo referente à Agenda 21, além de uma relação contendo indicadores complementares.

#### **4.2.3- Canadá – Statistics Canada**

Iniciativa do governo canadense com o objetivo de avaliar as mudanças climáticas, qualidade do ar e disponibilidade de água, uma vez que para o governo do Canadá a saúde, bem-estar econômico e social dos seus cidadãos estão diretamente relacionados à qualidade do meio ambiente, devendo ainda, essa avaliação contemplar e reconciliar os desafios econômicos e ambientais. Tendo como objetivo atuar como agente catalisador na identificação, explicação e promoção em todos os setores da sociedade canadense, e mais em todas as regiões do país, princípios e práticas para o desenvolvimento sustentável, foi criado o comitê denominado National Round Table on the Environment and the Economy – NRTEE, que trabalhando em cooperação e em conjunto com o Statistics Canada e o Environment Canada, construiu uma lista de recomendações para a elaboração de indicadores de sustentabilidade os quais foram classificados segundo duas categorias: capital natural e capital humano (NRTEE, 2003).

Em conformidade com o Statistics Canada (2007) em continuidade ao processo de construção e desenvolvimento de indicadores, os relatórios anuais acerca da sustentabilidade ambiental publicados em Canadian Environmental Sustainability Indicators os indicadores foram classificados em conformidade com alguns componentes prioritários – qualidade do ar, emissão de gases de efeito estufa, qualidade da água, além de dois outros componentes que foram denominados de pressões da sociedade e pressões econômicas, além do que ainda foi lançada uma publicação extra – Canadian Environmental Sustainability Indicators: Socio-economic Information, tratando de aspectos socioeconômicos da sustentabilidade ambiental.

#### 4.2.4- Argentina – SAYDS

Iniciativa coordenada pelo Ministerio da Saude e Ambiente através da Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable – SayDS, o Sistema de indicadores de Desarrollo Sustentable Argentina – SIDSA tem como norte orientador o modelo de sistema sócio-ecológico composto de de componente social/humano, o qual busca fazer uma interação com um componente ecológico/biofísico, permitindo dessa forma uma visão integradora e holística da sustentabilidade, seguindo por conseguinte o paradigma da sustentabilidade forte o qual, diferentes tipos de capital não são necessariamente substituíveis, e, ainda seguido as recomendações contidas na Evaluación de La Sostenibilidad em America Latina y El Caribe - ESALC (SAYDS, 2010; GALLOPIN, 2003).

Nessa direção o SIDSA tem os seus indicadores classificados nas seguintes categorias: subsistemas ambiental, social, economico, ambiental; uma categoria denominada de Intensidades ou Eficiências; e ainda, dez inter-relações entre os subsistemas.

#### 4.2.5- Espanha - INE

O desenvolvimento do sistema de indicadores foi construído a partir da adoção pelo governo espanhol da Estrategia Española de Desarrollo Sostenible – EEDS, iniciativa coordenada pelo Ministerio da Economia e Fazenda, através do Instituto Nacional de Estadística – INE , seguindo as recomendações contidas na Estrategia de desenvolvimento Sustentavel da União Europeia – EDS-EU. A publicação Desarrollo Sostenible 2008: Principales Indicadores de España para el Seguimiento de la Estrategia de DS de la UE, vai apresentar indicadores dispostos de forma estrutural, hierárquica e piramidal em temas, subtemas e níveis, em conformidade com os objetivos de sustentabilidade social, ambiental e mundial da EEDS, de maneira que os níveis possam corresponder ao grau de associação do indicador no interior da EEDS (INE, 2008).

Três são os níveis apresentados: i) nível I correspondente ao objetivo geral; ii) nível II correspondente ao nível operativo; iii) nível III correspondente ao nível de atuação concreta. Assim, para cada indicador, são apresentados seu marco teórico, sua descrição, fontes de dados, tabelas de dados, e ainda, gráficos de tendências. A publicação apresenta ainda um

quadro em que faz o enquadramento dos indicadores segundo os níveis hierárquicos (INE, 2008).

#### **4.2.6- Portugal – APA**

De forma semelhante à iniciativa da Espanha, a Agencia Portuguesa do Ambiente – APA, segue a Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentavel – ENDS 2015 de Portugal, tendo ainda como orientação a Estratégia de Desenvolvimento Sustentavel da União Europeia EDS-EU. A publicação SIDS Portugal: Indicadores Chave 2009 tem como objetivo geral a retomada da trajetória de desenvolvimento sustentado para que possa tornar o país até 2050 um dos países mais competitivos e atrativos da União Europeia, emoldurado em um quadro de elevado nível de desenvolvimento economico, social, ambiental e com responsabilidade social. De forma específica objetiva: i) alcançar o crescimento sustentado, a competitividade em escala global e a eficiência energética; ii) atingir um patamar de mais equidade, igualdade de oportunidades e coesão social; iii) promover Portugal a uma atuação mais ativa na construção europeia e na coordenação internacional; iv) preparar o país para a sociedade do conhecimento; v) melhorar a eficiência da administração publica promovendo ainda sua modernização; vi) melhorar o ambiente e valorizar o patrimônio; vii) alcançar maior conectividade internacional do país e buscar a valorização equilibrada do território ((APA, 2009).

Na publicação, os indicadores se organizam segundo os temas da ENDS 2015, e para cada um dos indicadores são apresentados os objetivos/metas, dimensões do DS, tema/objetivo da ENDS 2015, progresso em relação ao alcance dos objetivos propostos, gráficos, mapas e sítios da Internet onde outras informações podem ser acessadas.

#### **4.2.7- França – Ifen**

Segundo Magalhães Junior (2007) o processo francês de utilização de indicadores acompanha a evolução tecnológica no campo do monitoramento ambiental, como também busca atender às novas exigências de parâmetros e de informações que estão associados à própria realidade do país. Está ainda, relacionado diretamente à gestão da água, e sua

avaliação poderá ser efetivada em conformidade com : i) indicadores de recursos hídricos; ii) indicadores de desempenho dos serviços de água e esgotos; iii) indicadores de desenvolvimento sustentável.

Em um contexto de reformas a partir dos anos 90, no âmbito do Ministério de Meio Ambiente, foram criadas: Diretorias Regionais de Meio Ambiente – DIREN; Rede Nacional de Bacias ; Redes Nacionais de Serviços Sanitários e Sociais, cujos dados coletados irão alimentar o Banco Nacional de Dados Sobre Água – BNDE, e, de forma direta todas as informações do sistema são direcionadas para as discussões e reflexões da Réseaux National de Donnés sur l’Eau – RNDE.

A partir das novas exigências legais os indicadores passam a adquirir importância no sistema francês de gestão da água. Dessa forma, os programas de agências de água passam a incorporar cada vez mais indicadores com o objetivo de sinalizar a qualidade e a disponibilidade da água, as pressões das demandas, o desempenho técnico do sistema e o equilíbrio financeiro dos programas.

A busca de soluções para a melhoria da qualidade das águas e do sistema de gestão levou à aprovação dos Tableaux de Bord de Suiv dês Sdage – TBSS, documentos considerados inovadores, avançados e elaborados em relação ao monitoramento. O modelo dos TBSS foi construído a partir de um protótipo elaborado pelo Instituto Francês de Meio Ambiente, com o escopo de harmonizar a definição, coleta e validação dos indicadores em nível nacional (Ifen, 1997).

As escolhas dos principais indicadores usados na França obedecem a temas prioritários de gestão da água definidos nos Schéme d’Aménagement et de Gestion dês Eaux – SAGE, no Schéme Directeur d’Aménagement et de Gestion dês Eaux – SDAGE, e ainda nos Tableaux de Bord de Suivi dês Sdage, a saber:

- a) Gestão dos estoques hídricos superficiais e subterrâneos;
- b) Melhoria e controle da qualidade da água superficial e subterrânea;
- c) Gestão de riscos de eventos extremos: estiagens e inundações;
- d) Gestão e proteção dos ecossistemas aquáticos;
- e) Restauração da qualidade dos meios naturais (erosão, degradação dos cursos d’água);
- f) Satisfação dos usos;
- g) Gestão do território e controle da ocupação do solo;

h) Busca da gestão integrada e da concertação no âmbito dos SAGE.

A utilização dos indicadores no sistema francês, faz-se condicionar pela realidade de disponibilidade de dados, pelas prioridades regionais e pelos objetivos de gestão, quer sejam eles políticos ou científicos. Assim, os indicadores prioritários no país se dividem em: i) indicadores de pressão, estado e resposta, segundo a estrutura PER da OCDE, que abordam principalmente aspectos técnicos e objetivos; ii) indicadores de desenvolvimento sustentável que acompanham o processo de reconhecimento internacional da sua importância como instrumentos de avaliação das políticas ambientais, e abordam os aspectos econômicos, ecológicos e parcialmente éticos – princípios de responsabilidade e precaução (MAGALHÃES, JUNIOR, 1977).

Tendo em tela experiências de trabalhos desenvolvidos em organismos internacionais, com destaque para a OCDE, o Institut Français de l'Environnement – Ifen organizou um processo metodológico evolutivo e participativo de criação de um sistema estruturado de indicadores para avaliação do modelo nacional de desenvolvimento e sua conformidade com os princípios da sustentabilidade cujo objetivo é a construção de uma estrutura multidimensional baseada na definição de desenvolvimento sustentável do Relatório Brundtland. Em seu último trabalho, o Ifen propôs uma lista de 307 indicadores distribuídos em nove módulos. Vários destes indicadores podem ser analisados sob a ótica da estrutura PER, e muitos outros abordam temas inovadores das dimensões ecológica, econômica e ética (Ifen, 2001).

Segundo Magalhães Junior (2007) os indicadores de desenvolvimento devem ser interpretados de uma forma integrada, na qual a gestão da água faz parte da gestão do meio ambiente.

#### **4.2.8- África do Sul**

Desenvolveu um programa para o desenvolvimento de um conjunto básico de indicadores ambientais relativos a águas interiores, para produção do seu Relatório de Estado do Meio Ambiente.

Buscou utilizar a estrutura conceitual FPEIR, contendo 18 indicadores relativos às águas doces do continente, o que consta em seu Relatório do Estado de Meio Ambiente. Os seus autores salientaram a sua manifesta preocupação com a obtenção de dados que possibilissem a determinação dos indicadores, uma vez que muitos não existem, ao passo em que muitos outros tiveram um requerimento maior de retrabalho e interpretação, admitindo ainda que a escolha dos indicadores não foi realizada com base na sua adequação, mais ainda, que na seleção dos indicadores integrantes do conjunto a maior dificuldade encontrada foi a disponibilidade de dados. O conjunto de indicadores no sub-tema integridade do sistema de águas doces foram construídos quatro indicadores de Estado; para o sub-tema qualidade das águas foram construídos seis indicadores de Pressão, e tão somente um indicador de Impacto; para o sub-tema quantidade de água, foram construídos quatro indicadores de Pressão, dois indicadores de Estado, e um indicador de Resposta.

#### **4.2.9- Austrália**

O Relatório Nacional de Estado do Meio Ambiente alberga em seu interior sete temas: atmosfera, biodiversidade, solo, águas continentais, regiões costeiras e oceanos, estabelecimentos humanos, patrimônio natural e cultural. Os indicadores nele empregados foram esboçados por autores independentes, que tiveram a missão de preparar relatórios que pudessem servir de apoio aos sete temas, tendo os relatórios recomendado um total de 454 indicadores capazes de descreverem as tendências e transformações do meio ambiente australiano. Cabe aqui ressaltar que em sua grande maioria, os indicadores foram testados na produção de relatórios temáticos que foram empregados na produção do Relatório de Estado do Meio Ambiente em 2001, constituindo dessa forma a primeira vez em que indicadores ambientais foram utilizados em escala nacional.

Foram destacados do conjunto maior, 74 indicadores os quais foram identificados como um conjunto básico de indicadores, cobrindo seis temas - atmosfera, biodiversidade, uso do solo, águas continentais, estuários e mares e estabelecimentos urbanos – os quais receberam a aprovação do Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC, 2000), segue a estrutura conceitual CPR (Condição-Pressão-Resposta) variante da estrutura PER substituindo Estado por Condição, e deve ser empregado por estados, territórios e governos locais em seus Relatórios de Estado do Meio Ambiente.

Assim, o conjunto central da ANZECC (2000) albergou 15 indicadores vinculados a recursos hídricos as saber: dois indicadores relativos a águas subterrâneas, nove indicadores relativos a águas superficiais, e quatro indicadores relativos a habitats aquáticos.

Fairweather e Napier (1998) aduz que para o caso das águas continentais foram examinados mais de 200 indicadores, dos quais 53 foram recomendados para avaliações e refinamentos adicionais, sendo 18 de pressão, 19 de condição e 16 de resposta alicerçados na ideia central de saúde do ecossistema aquático, deslocando a ênfase do ponto de vista antropocêntrico para abrigar também uma ética ecocêntrica. Entendem ainda os autores que a melhor regionalização para os indicadores de águas continentais é aquela representada pelas 12 divisões de drenagem usadas pela Australian Water Resource Commission e adotadas no Australia: State of Environment 1996 pelas 77 regiões hidrográficas usadas para fins de planejamento, e, pelas 61 províncias hidrogeológicas e 245 bacias hidrográficas.

#### **4.3- Sistemas de Indicadores com Aplicação em Bacias Hidrográficas. Metodologias**

A literatura aponta algumas experiências internacionais que têm usado indicadores com o objetivo de gerenciar bacias hidrográficas.

##### **4.3.1 U. S. Environment Protection Agency (USEPA, 2003)**

Duas importantes iniciativas relativas a indicadores ambientais foram desenvolvidas pela EPA. A primeira delas é o Report on the Environment – RoE (EPA, 2003), que após sofrer revisão por parte de um grupo de consultores deu origem ao Report on the Environment – RoE 2007 cujos indicadores relativos a recursos hídricos estão sob a categoria “Água e Bacias de Drenagem” onde se abrigam indicadores de águas doces e de regiões costeiras, totalizando 17 indicadores, interessando de forma exclusiva para águas continentais, os que se seguem:

- Macroinvertebrados bentônicos em rios vadeáveis;
- Floração de algas;

- Acidez de rios e lagos;
- Nitratos e pesticidas em águas subterrâneas das bacias;
- Extensão de áreas úmidas, mudanças e fontes das mudanças;
- Nitrato, fósforo e pesticidas em rios de bacias agrícolas;
- Descargas de nitrogênio e fósforo de grandes rios;.
- Nitrogênio e fósforo em rios vadeáveis;
- Estabilidade das margens dos rios vadeáveis;
- Mudanças das vazões dos rios.

A revisão efetuada por um grupo de consultores que terá como produto final, o Report on the Environment 2007 (RoE2007), teve a pretensão de desenvolver um conjunto de indicadores distribuídos em seis níveis, como indicado no Quadro 5.

O Índice de Indicadores de Bacia – IWI (USEPA, 2005), foi desenvolvido pela agencia de proteção ambiental dos Estados Unidos, e resulta da reunião de informações sobre a saúde dos recursos aquáticos naquele país, prestando-se ainda, para avaliar a qualidade ambiental das bacias hidrográficas do mundo. O índice em questão leva em conta uma variedade de indicadores que informam se rios, lagos, áreas úmidas, estuários e pequenos cursos d'água se encontram em bom estado ou não e se as atividades conduzidas nas terras adjacentes ou circundantes as afetam negativamente e em que grau.

O índice se baseia nos Indicadores de Qualidade de Água nos Estados Unidos, desenvolvidos pela EPA em parceria com Estados, agências federais, organizações particulares e tribos indígenas. O Relatório de Indicadores apresenta 18 indicadores nacionais de saúde dos recursos hídricos americanos. O IWI avalia um conjunto que tem a mesma natureza de indicadores para cada uma das 2.111 bacias de 48 estados americanos.

**Quadro 5 Níveis de Indicadores do RoE 2007**

Nível	Tipo	Exemplo
1	Administrativo: regulamentos e ações governamentais	Estatutos, liderança política, regulamentos.
2	Administrativo: ações e respostas de partes envolvidas	Reciclagem, prevenção e controle da poluição, mudanças de hábitos de consumo.
3	Ambiental: Mudanças quantitativas nas pressões ou nos “ <i>stressores</i> ”	Habitats alterados ou destruídos, alteração hidrológica, poluentes extravasando em um meio.
4	Ambiental: Condições ambientais	Concentrações de poluentes em meios e na água potável; resíduos sólidos em aterros, hidrologia, habitat.
5	Ambiental: Exposição, carga ou absorção	Marcadores biológicos de absorção em pessoas, plantas, animais ou microorganismos.
6	Ambiental: Mudanças na saúde humana ou nas condições ecológicas	Morbidade, mortalidade, estrutura biótica e processos ecológicos

O índice se baseia nos Indicadores de Qualidade de Água nos Estados Unidos, desenvolvidos pela EPA em parceria com Estados, agências federais, organizações particulares e tribos indígenas. O Relatório de Indicadores apresenta 18 indicadores nacionais de saúde dos recursos hídricos americanos. O IWI avalia um conjunto que tem a mesma natureza de indicadores para cada uma das 2.111 bacias de 48 estados americanos.

O IWI, foi dividido em dois tipos de indicadores, a saber: i) indicadores de condição que revelam a qualidade das águas, e ii) indicadores de vulnerabilidade que se prestam a indicar os locais onde houve aumento da poluição, bem como outros problemas que causam impactos nas bacias hidrográficas (EPA, 2002).

O quadro 6 abaixo apresenta os indicadores componentes do IWI.

#### Quadro 6 Indicadores utilizados no Índice de Indicadores de Bacias – IWI

Indicadores de Condição	Indicadores de Vulnerabilidade
Percentual de água no interior das bacias que agrupa as exigências do <i>Clean Water Act</i>	Ocorrencia de espécies em risco de extinção nas bacias hidrográficas
Consumo de peixes e/ou animais selvagens	Percentual acima ou abaixo do permitido para descarga de poluentes por um determinado período de tempo
Qualidade de agua para abastecimento publico indicado por fonte de captação: rios, reservatórios, lagos, subterranea	Percentual acima ou abaixo do permitido para descarga de poluentes convencionais por um determinado período de tempo
Sedimentos contaminados. Obtido a partir da combinação de dados dos resíduos no tecido do peixe, analise química do sedimento, e toxicidade do sedimento	Percentual de superfície de áreas impermeabilizadas, com o objetivo de mensurar o impacto do escoamento em bacias hidrográficas
Qualidade da água em relação aos poluentes tóxicos: zinco, cobre, cromo, níquel	Indice potencial de escoamento da agricultura: escoamento de pesticidas, nitrogênio, e sedimentos
Qualidade de agua em relação aos poluentes convencionais, a saber: oxigênio dissolvido, fósforo, amônia e pH	Crescimento populacional e os impactos que se associam aos processos de urbanização
Percentagem de áreas úmidas desaparecidas em um determinado período de tempo	Modificação do regime hidrológico da bacia hidrográfica
	Sensibilidade de estuários à poluição, baseados em características físicas

**Fonte:** EPA 2002, adaptação e elaboração Zumaeta Costa, R. J.

#### 4.3.2 World Resource Institute – WRI

O World Resource Institute –WRI, é uma organização empenhada na pesquisa ambiental, assim como na organização da política mundial. Sem objetivar lucros, ela auxilia outras instituições ao prover informações objetivas e propor práticas políticas e mudanças institucionais que de alguma forma encorajam um desenvolvimento ambientalmente sólido e socialmente equitativo.

Dessa forma, o trabalho da WRI está sistematizado em torno das metas que abaixo se elencam:

- 1) Busca da reversão da rapidez com que se degradam os ecossistemas, ao buscar tornar seguro sua capacidade de provisionamento de mercadorias e serviços;
- 2) Assegurar o acesso público às informações e decisões quando levadas em consideração os recursos naturais e o meio ambiente;
- 3) Proteção do clima global das emissões danosas dos gases de efeito estufa, com o escopo de auxiliar a humanidade, o mundo natural a adaptar-se frente a uma inevitável mudança climática;
- 4) Alargar as oportunidades econômicas e proteger o meio ambiente por via de empreendimentos sustentáveis.

O WRI tem a especialidade desenvolver indicadores para bacias hidrográficas, nessa direção, usa 15 indicadores que se prestam para “caracterizar bacias hidrográficas em termos de seu valor ecológico, condições correntes e vulnerabilidade potencial à degradação por atividades humanas”. (WRI, 2002 apud HIGGINS e TRULIO, 2003). São os seguintes os indicadores para as bacias:

- Bacias hidrográficas primárias;
- Espécies de peixes de água doce e endemismo;
- Áreas de passasros endêmicos;
- Aridez;
- Densidades populacional;
- Disponibilidade de água;
- Paisagem modificada – área de agricultura e/ou urbanizada;
- Agricultura irrigada;
- Principais represas existentes e propostas;

- Remanescente de cobertura florestal;
- Área afetada por erosão provocada pela água;
- Crescimento populacional urbano;
- Desmatamento tropical;
- Áreas protegidas;

Os resultados são apresentados através de mapas, utilizando softwares de Sistema de Informação Geográfica – SIG, que possibilitam uma visão global das bacias hidrográficas.

#### 4.3.3 National Academy of Sciences (2003)

Outra experiência no sentido de propor indicadores nacionais foi a da National Academy of Sciences National Research Council (2003), que por via de uma comissão especial, recomendou um conjunto de indicadores, segundo uma visão macroambiental.

#### Quadro 7 Indicadores Nacionais da Condição Ecologica. Proposição da National Academy of Sciences – USA (2003)

Categoria da Informação Ecologica	Indicadores Recomendados
Extensão e estado dos ecossistemas do país	Cobertura e uso do solo
Capital ecológico – matéria bruta biótica	Diversidade total de espécies Diversidade de espécies nativas
Capital ecológico – matéria bruta abiótica	Escoamento superficial de nutrientes Matéria orgânica do solo
Funcionamento ecológico (desempenho)	Produtividade Estado trófico dos lagos Oxigênio dos rios Matéria orgânica dos solos Eficiência no uso de nutrientes e balanço de nutrientes Uso do solo

**Fonte:** National Academy of Sciences – USA, 2003. Adaptado por Zumaeta Costa, R.J.

#### 4.2.4 Instituto Baía de São Francisco – Bay Institute, San Francisco Bay

O Instituto Baía de São Francisco, fundado em 1981, cuja formação trazia em seu interior uma moderna visão da integridade da Baía de São Francisco bem como do ecossistema do delta, conformando uma única bacia hidrográfica. Esse grupo pioneiro assumiu que a reforma ambiental ao beneficiar a baía de forma obrigatória deveria reconhecer a importância dos enventos que acontecem ao longo da costa e que alcançam a baía, a exemplo da redução do fluxo de água doce havido como fator preponderante do declínio dos peixes do estuário e recursos da vida selvagem.

O desenvolvimento de programas de preservação da Baía de São Francisco (*San Francisco Bay*) e sua extensa bacia tem sido o objetivo do Instituto buscando proteger e reconstituir os ecossistemas não só da Baía de São Francisco, mas também, do Delta Sacramento – S. Joaquim, além dos rios e correntes tributárias da bacia hidrográfica, assim como do estuário.

O gerenciamento desse ecossistema – cálculos do Instituto em 2003 – utilizou 36 indicadores que se constituíram no primeiro Índice da Baía de São Francisco (*San Francisco Bay Index*) como propósito de avaliação do grau de condições da região da baía, quando comparados aos recursos ecológicos, como, às atividades antropicas estavam de alguma forma ajudando ou prejudicando a baía, além de avaliarem a percepção dos moradores que utilizam os recursos da baía tiveram suas condições de saúde afetadas. Esses indicadores foram compilados em oito índices os quais possibilitaram traçar o perfil da baía. O quadro 8 apresenta os índices usados na baía de São Francisco.

Por oportuno, ressalta-se que esses índices são periodicamente atualizados, refinados com o uso de novos e adicionais dados. Mais além, os métodos de cálculo e/ou condições de referência para construção do indicador, são constantemente revisadas, quando são consideradas novas informações, ou ainda, por mudança de padrões ambientais.

Quadro 8 Índices usados para a Bacia Hidrográfica da Baía de São Francisco

Áreas	Índice	Descrição
Ambiental	Habitat	Mede a quantidade de habitat perdido ou restaurado
	Fluxo água fresca	Mede o fluxo de água doce na baía de São Francisco de bacias hidrográficas adjacentes
	Qualidade da água	Mede os sedimentos tóxicos e o escoamento das chuvas
Pesca e vida selvagem	Rede de alimentação	Mede o nível de planctons que formam a base da alimentação e o número de espécies estranhas presentes
	Molusco	Mede o coleta comercial de caranguejo e molusco
	Peixe	Mede a população de peixes
Gerenciamento dos recursos da bacia	Pesca-natação-água para beber	Mede os peixes com advertência para consumo, praias interditadas e violações na água de beber
	Comissário do barco	Mede a conservação da água, limites de poluição, monitoramento e o progresso da restauração

Fonte: <http://www.wri.org/publication/watersheds-world-cd>, acesso Out.2012 Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

#### 4.3.5 Bacia do Rio Columbia

Outra iniciativa de organização civil é o *Community Information Center, Interraín Pacific e Ecotrust*, cujo empenho maior está na ajuda prestada a cidadãos, líderes comunitários, pessoas de negócios na região do *Columbia Pacific*. Desenvolveram a partir de 1996 o *Columbia-Pacific Indicators: Assessing Community Sustainability for the Region*, cuja função é avaliar indicadores de comunidade sustentável para a Bacia do Rio Columbia nos Estados Unidos, escolhendo os seguintes indicadores, conforme mostra o Quadro 9 abaixo:

**Quadro 9 Indicadores escolhidos para a Bacia do Rio Columbia (EUA)**

Indicadores Ambientais	Indicadores Sociais	Indicadores Economicos
Madeira	Mães adolescentes	Emprego
Salmão	Taxa de criminalidade	Renda
Espécies estuarinas	Educação	Turismo
		Agricultura e Pesca

**Fonte:** <http://Columbia – pacific.interrain.org/indicators>, acesso em Out.2012

#### **4.4- Iniciativas de Instituições Internacionais**

##### **4.4.1- Rede de Instituições e Especialistas em Estatísticas Sociais e Ambientais da America Latina e Caribe – REDESA**

Nascida no seio da Divisão de Estatísticas e Projeções Econômicas da Comissão Económica para a America Latina – CEPAL, a Rede de Instituições e Especialistas em Estatísticas Sociais e Ambientais da America Latina – REDESA, com os objetivos da promoção e fortalecimento da produção de estatísticas sociais e ambientais nos países da região; dar incremento ao nível de coordenação na produção, difusão, e uso da informação estatística referente aos temas social e ambiental, ao tempo em que buscara a criação de oportunidade para a troca de informações e experiências entre instituições e especialistas nas áreas referidas, com o dito da difusão das boas práticas e progressos técnicos e metodológicos (CEPAL, 2003).

A REDESA construiu duas bases de dados, a saber:

- a) Base de Datos de Estadísticas e Indicadores Sociales – BADEISO, referentes às estatísticas sociais;
- b) Base de Datos de Estadísticas e Indicadores de Medio Ambiente – BADEIMA, relativa a estatísticas ambientais.

Relevante destacar que a definição do conjunto de indicadores da REDESA teve a cooperação do Departamento de Assuntos Economicos e Sociais das Nações Unidas –

UNDESA, de institutos nacionais de estatística, bem como de instituições do setor ambiental, que procuraram analisar os dados disponíveis nos diversos países objetivando a obtenção de um conjunto o mais homogêneo possível de indicadores (CEPAL, 2003).

#### **4.4.2- Iniciativa Latino-Americana e Caribenha para o Desenvolvimento Sustentável - ILAC**

Proposição feita no transcorrer da Conferencia de Joanesburgo – Rio + 10 a Iniciativa Latino-Americana para o Desenvolvimento Sustentável – ILAC, tem como objetivos, em conformidade com a UNEP (2002):

- a) Desenvolvimento em áreas pré-selecionadas de ações estribadas em políticas de Estado que incentivem a participação do setor privado e da sociedade civil, em promover investimentos geradores de atividades produtivas, assim como meios de vida sustentáveis, concomitantemente possam permitir o uso e a conservação sustentável de bens e serviços ambientais;
- b) Implementação da Agenda 21, de forma que possa facilitar a transferência ao desenvolvimento de tecnologias, bem como a adoção de *frameworks* apropriados, cuja contribuição seria facilitada por via de uma estrutura política capaz de identificar e priorizar mecanismos financeiros, institucionais e técnicos.

Foram ainda estabelecidas metas que se relacionam aos temas definidos como prioritários, a saber: i) gestão de recursos hídricos; ii) temas sociais nos quais se incluíam desigualdade, saúde, pobreza; iii) diversidade biológica; iv) vulnerabilidades, assentamentos humanos e cidades sustentáveis. Foi, ainda adotada uma resolução no sentido do desenvolvimento de um conjunto de indicadores, destinados a acompanhar o progresso das regiões em relação às metas que foram estabelecidas.

Em sua quase totalidade, os indicadores relacionados aos temas e metas da ILAC são os mesmos reportados pelo Brasil, em seu relatório ILAC Brasil 2007, oportunidade em que foram acrescentados outros indicadores em conformidade com a disponibilidade de dados, além do que, específicos à realidade nacional (MMA, 2007).

#### **4.4.3- Projeto *Global Environment Outlook* - GEO**

Iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, com o objetivo de atendimento às recomendações emanadas da Agenda 21, o Projeto Global Environment Outlook – GEO, abrange em sua área de interesse e estudo as regiões da America do Norte, África, America Latina e Caribe, Ártico, Europa, Ásia e o Pacífico Sul.

É portador de dois componentes, quais sejam:

1. Processo GEO (GEO Process) que se constitui em um processo de avaliação transversal, participativo e consultivo;
2. Material de divulgação de resultados em suas versões impressa e eletrônica, aí incluídos os relatórios GEO, e mais, relatórios de avaliações ambientais locais, regionais e nacionais, e ainda, relatórios temáticos, produtos para jovens, conforme se depreende do portal do projeto <http://www.unep.org/geo/>, e do portal de dados do projeto <http://geodata.grid.unep.ch/>.

Em 1995 atendendo à decisão do Conselho de Governança do PNUMA, foi realizada a primeira avaliação do ambiente global, cuja publicação – Relatorio GEO-1 – foi publicada em 1997, relatando sobre o estado global do ambiente. Posteriormente foram elaborados três outros Relatorios: GEO 2000; GEO-3; e GEO-4. Um último Relatorio denominado de GEO-5 tem data prevista de publicação e lançamento no presente ano (2012). Mais além, o PNUMA, desde 2003, publica anuários estatísticos em que enfatiza as mudanças ocorridas no ambiente global.

Os indicadores do Processo GEO estão organizados em conformidade com os temas do Processo, e sua avaliação segue a orientação da estrutura do modelo DPSIR. Os indicadores mais importantes – headline indicators – estão disponibilizados no endereço GEO Data Portal/Geo Core indicators, <http://geodata.grid.unep.ch/estras/indicators.php>, e mais um subconjunto composto de 676 indicadores da série total do Projeto GEO, disponíveis em <http://geodata.grid.unep.ch>.

#### 4.4.4- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), é a agência internacional que apresenta o mais sólido e continuado trabalho no sentido de montar um sistema de indicadores ambientais, tendo desenvolvido um primeiro conjunto preliminar já em 1991 (OECD, 1993). Atualmente trabalha com um conjunto básico de indicadores ambientais (“core environmental indicators set - CEI”) utilizado por todos os países que fazem parte dessa agencia. Trabalha ainda com um conjunto restrito que fazem parte de um conjunto básico denominado indicadores-cheve ambientais (“key environmental Indicators – KEI”), composto por 10 a 15 indicadores, e ainda com um conjunto de indicadores ambientais setoriais que se destinam aos tomadores de decisões setoriais que envolve um numero maior de indicadores, sendo um conjunto por setor (“sectoral environmental indicators – SEI”). O Quadro 10 abaixo apresenta as principais características desses conjuntos.

Os indicadores ambientais integrantes do CEI encontram-se dispostos no Quadro 10. Eles foram montados com dados reunidos pela OECD (2004) na base de dados SIREN, regularmente atualizada com informações fornecidas pelos países membros e harmonizadas pelo Grupo de Trabalho sobre Informação e Previsão Ambiental (WGEIO).

**Quadro 10 Conjunto de Indicadores Ambientais Organizados pela OECD**

Conjunto	Estrutura Conceitual	Finalidade	Público Alvo	Nº. de Indicadores / Edições
CEI		Ferramenta para auditoria e revisão do desempenho ambiental e temas correlatos em países membros da OCDE.	Governos Nacionais, decisores da área ambiental, comunidade internacional e público em geral	Aproximadamente 58 indicadores 1994, 1998, 2001.
KEI	PER foco nas pressões ambientais e nas condições	Visão geral Ferramenta para comunicação pública.	Público Decisores de alto nível	10 a 15 indicadores 2001
SEI	PER Tendências setoriais significativas; interações com ambiente	Revisão da performance ambiental e monitorar o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável	Governos Nacionais, decisores ambientais e setoriais	Um grande numero de indicadores, sendo um conjunto por setor. Transporte (1993); Agricultura (1997); Consumo doméstico (1999)
Derivados da contabilidade ambiental	Estruturas de contabilidade	Revisão da performance ambiental e monitorar o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável	Governos Nacionais, decisores ambientais e setoriais	Indicadores selecionados que estão incluídos no CEI. Contas de Recursos Naturais (1993); Contabilidade Ambiental (1995); Contabilidade de fluxos de materiais.
DEI	PER foco nas pressões ambientais diretas e nas forças propulsoras subjacentes	Revisão da performance ambiental e monitorar o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável	Governos Nacionais, decisores ambientais e setoriais	Indicadores derivados de outros conjuntos da OECD e da contabilidade ambiental/ Separação de indicadores 2002

Fonte OCDE, 2004, adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 11 Estrutura de Indicadores da OCDE**

TEMAS	PRESSÃO	ESTADO	RESPOSTA
	Indicadores de Pressões Ambientais	Indicadores de Condições Ambientais	Indicadores de Respostas da Sociedade
1. Mudança climática	Emissões de CO <sub>2</sub>	Concentração de gases - estufa na atmosfera Temperatura média global	Intensidade de energia
2. Depleção de ozônio	Consumo aparente de CFCs	Concentração de CFCs na atmosfera	
3. Eutrofização	Consumo aparente de fertilizantes, medido em N+P	DBO, OD, N e P em rios selecionados	% da população coberta por ETEs
4. Acidificação	Emissões de SO <sub>x</sub> e NO <sub>x</sub>	Concentrações em precipitações ácidas (pH, SO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> )	Gastos com redução da poluição do ar
5. Contaminação tóxica	Geração de lixo tóxico	Concentração de Pb, Cr, Cu em rios selecionados	Participação da gasolina sem chumbo no mercado
6. Qualidade de desenvolvimento ambiental		Concentração de SO <sub>2</sub> e NO <sub>2</sub> e particulados em cidades selecionadas	
7 & 8. Paisagem e diversidade biológica	Mudanças de Uso do solo	Espécies extintas ou ameaçadas como % das espécies conhecidas	Áreas protegidas em relação à áreal total (%)
9. Resíduos	Geração de resíduos	não aplicável	Gastos com coleta e tratamento de resíduos Reciclagem de resíduos (papel e vidro)
10. Recursos hídricos	Intensidade de uso dos recursos hídricos		
11. Recursos florestais		Área, volume e distribuição de florestas	
12. Recursos pesqueiros	Pesca		
13. Degradação do solo (desertificação e erosão)	Mudanças de uso do solo		
14. Indicadores gerais, não atribuíveis a temas específicos	Crescimento populacional e densidade demográfica Crescimento PIB Produção industrial e agrícola Matriz energética e produção de energia Tráfego rodoviário e estoque de veículos	Não aplicável	Gastos com redução do controle da poluição Opinião pública sobre o ambiente

bacias\_tensoes basicas.cdr / Data:13/02/06

NM / TW

**Fonte:** OCDE, 2004; adaptação Zumaeta Costa, R.J

#### 4.4.5- A estrutura Pressão – Estado – Resposta (PER)

O trabalho da OCDE em indicadores desenvolve-se dentro do que é chamada de abordagem pressão-estado-resposta (PER), que considera os impactos ambientais não só resultantes de fatores naturais, como também de pressões decorrentes das atividades humanas. Dessa forma estrutura as informações existentes em três tipos de indicadores, a saber:

- Indicadores de Pressão das atividades humanas sobre o meio ambiente (por exemplo, crescimento e densidade populacional). São indicadores de causas dos problemas ambientais; mostram os efeitos das ações ou pressões do homem sobre o meio ambiente. Costumam-se agrupar em dois itens: *indicadores de stress*, ou seja, aqueles cuja pressão é próxima – pressão direta exercida sobre o meio ambiente; e *indicadores de background*, de pressão indireta, que refletem atividades humanas que conduzem a pressões ambientais próximas.
- Indicadores de Estado, que descrevem a qualidade do meio ambiente. Mostram as condições ambientais como resultado e efeito das atividades do homem. São indicadores que se relacionam com a qualidade do meio ambiente e aspectos da qualidade e quantidade de recursos naturais; têm por objetivo orientar a elaboração de políticas ambientais.
- Indicadores de Resposta para a melhoria do meio ambiente. São os indicadores que mostram as medidas mitigadoras ou protecionistas tomadas pela sociedade para reduzir ou evitar os impactos negativos da atividade humana sobre o meio ambiente, ou por medidas que permitam parar ou reverter o dano ambiental já infligido (OCDE, 1993). Trata-se, portanto, de uma gama bastante ampla de indicadores que compreende desde políticas, programas e projetos voltados para a vigilância e controle de qualidade ambiental, até itens de consumo e desenvolvimento de técnicas mais adequadas e eficazes para a utilização dos recursos naturais.

Da perspectiva política é crucial que a distinção possa ser feita entre aquelas atividades que beneficiam, e aquelas que prejudicam o ambiente. Isso talvez seja uma controvérsia, embora o nível de referência ou a linha de base escolhida e a direção da mudança dos efeitos ambientais irão indicar se tem existido uma melhora ou uma deterioração da performance ambiental (LEGG, 1997).

A OCDE tem explorado o conceito e o uso operacional do nível de referência como uma meta para identificar uma apropriada resposta política (OECD, 1997b). Existe um

número de maneiras possíveis nas quais um nível de referência poderia ser expresso de uma forma operacional.

A Estrutura PER foi adotada pela Comissão das Nações Unidas em Desenvolvimento Sustentável em 1995 como uma ferramenta para organizar as informações em desenvolvimento sustentável e para desenvolver, apresentar e analisar indicadores de desenvolvimento sustentável. A estrutura é utilizada no programa de trabalho de indicadores de desenvolvimento sustentável (UNITED NATIONS, 1995). O objetivo desse programa de trabalho é produzir indicadores de desenvolvimento sustentável acessíveis aos tomadores de decisão num plano nacional.

A estrutura PER tem sido usada pelo Banco Mundial num trabalho de indicadores de desenvolvimento sustentável (WORLD BANK 1995). Além disso, muitas outras organizações e países têm recentemente usado a estrutura no desenvolvimento e uso de indicadores de desenvolvimento sustentável.

A OCDE define os seguintes critérios para a elaboração de um indicador ambiental ideal:

a) Relevância política e utilização por usuários – Um indicador ambiental deve:

- fornecer um quadro representativo de condições ambientais, as pressões sobre o meio ambiente ou as respostas da sociedade;
- ser simples, fácil de interpretar e capaz de mostrar a tendência ao longo do tempo;
- ser sensível às mudanças no meio ambiente e atividades humanas relacionadas;
- fornecer uma base para comparações internacionais;
- ser nacional em escopo ou aplicável a questões ambientais de significância regional;
- apresentar um valor de patamar ou de referência, contra o qual possa ser comparado, de forma que os usuários sejam capazes de avaliar a significância dos valores a ele atribuídos.

b) Relevância Analítica – Um indicador ambiental deve:

- ser teoricamente bem fundamentado em termos técnicos e científicos;
- ser baseado em padrões internacionais e consenso internacional sobre sua qualidade;

- permitir ligação a modelos econômicos, sistemas de previsão e informação.
- c) Mensurabilidade – Os dados requeridos para suportar um indicador devem ser:
- prontamente disponíveis ou tornados disponíveis numa razão de custo/benefício razoável;
  - adequadamente documentados e de qualidade reconhecida;
  - atualizados em intervalos regulares com procedimentos confiáveis.

#### **4.4.6- European Environment Agency**

Ao representar a inserção dos conceitos de gerenciamento de recursos hídricos em nível de bacia hidrográfica e de status ecológico em um protocolo legislativo, a Diretiva da Comunidade Europeia de Recursos Hídricos (Parlement Européen, 2000; EEA, 2003) inova, ao introduzir, o conceito de que as medidas de gestão dos recursos hídricos deverão ser direcionadas para o objetivo de manter vazões e níveis d'água e, simultaneamente, manter e recuperar os habitats ribeirinhos.

Quatro temas ligados aos recursos hídricos foram incorporados ao conjunto básico de indicadores da EEA (2003) pela sua representatividade e importância, a saber: i) qualidade ecológica; ii) nutrientes e poluição orgânica das águas; iii) substâncias perigosas; iv) e quantidade de água. A EEA está desenvolvendo indicadores, segundo uma abordagem “*top-down*”, para responder a questões específicas relativas a políticas públicas. Esta abordagem, apesar dos progressos conseguidos com a implementação da “*Eurowaternet*”, nem sempre tem se viabilizado, pois tem encontrado dificuldades na falta ou imperfeições das bases de dados ou do fluxo de transferência desses dados. Em relação aos recursos hídricos, a EEA oferece informações sobre as tendências atuais da quantidade e qualidade da água, mudanças nas pressões instaladas e a efetividade das políticas conduzidas.

#### 4.4.7- Nações Unidas – United Nations Comission for Sustainable Development (UNCSD)

Com o objetivo de elaborar indicadores de desenvolvimento sustentável para atender ao disposto na Agenda 21, a Comission on Sustainable Development (CSD) da ONU, criou uma comissão que liderou um movimento internacional reunindo governos nacionais, instituições acadêmicas, organizações não-governamentais, especialistas de todo o mundo, assim como organizações do sistema das Nações Unidas para trabalhar na direção de indicadores de desenvolvimento sustentável (UNCSD, 2001).

A principal influencia sofrida, foi a lista de indicadores de sustentabilidade publicada em 1993 pela OCDE. A estrutura utilizada foi a FER (Força Motriz, Estado, Resposta) uma variação da estrutura Pressão Estado e Resposta (PER), onde o termo pressão foi substituído por Força Motriz, cujo objetivo, era melhor acomodar de forma mais precisa os indicadores sociais, econômicos e institucionais.

A estrutura FER, vai se diferir da estrutura PER por sua capacidade em descrever os impactos negativos, assim como os positivos, como é de forma normal o caso dos indicadores sociais, econômicos e institucionais. Constitui-se de uma matriz que agrupa de forma horizontal os três tipos de indicadores força-motriz, estado e resposta, e de forma vertical as dimensões do desenvolvimento sustentável quais sejam: os aspectos sociais, ambientais, econômicos e ambientais.

Este método busca integrar as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável, e foi adotado como uma ferramenta capaz de organizar informações sobre o desenvolvimento. A sua publicação conhecida como *Indicators of Sustainable Development:Framework and Methodologies*, mais conhecido como “Livro Azul” constitui-se o produto da cooperação e consenso entre os mais diversos participantes. Compreendendo um conjunto de 134 indicadores organizados na estrutura FER, com suas correspondentes fichas metodológicas, e diretrizes para seu uso, cujo escopo é o de auxiliar na compreensão das diversas dimensões do desenvolvimento sustentável, assim como as complexas relações que ocorrem entre elas.

Trata-se de uma estrutura conceitual, que em seus primeiros momentos adotou a estrutura FER como ponto de partida com o objetivo de identificar e selecionar 134 indicadores de forma preliminar. Após testes realizados para avaliar a propriedade da estrutura FER, e o seu emprego no processo decisório nacional, foi recomendado que a

estrutura de indicadores fosse reorientada para enfatizar temas relacionados a políticas públicas e ao desenvolvimento sustentável. A estrutura conceitual foi então revisada e reestruturada e, mais tarde, mediante abandono da estrutura FER e adoção de uma estrutura de temas e subtemas (UNCSD, 2001).

Como resultado desse processo, uma estrutura final de 15 temas, 38 subtemas e 58 indicadores foi desenvolvida para guiar o desenvolvimento de indicadores nacionais depois do ano 2001. Cabe observar que a organização de temas e subtemas dentro das quatro dimensões do desenvolvimento sustentável - social, econômico, ambiental e institucional - representam, para a UNCSD, o melhor ajustamento para orientar a seleção de indicadores, mas não significa que os temas devam ser considerados exclusivamente em uma dimensão.

Na abordagem por temas, a UNCSD enfatiza os tópicos orientados para as políticas setoriais de forma a melhor servir às necessidades de tomada de decisão política, além do que: i) as quatro dimensões primárias do desenvolvimento sustentável foram mantidas como áreas; ii) a estrutura não é estritamente a seguida pelos capítulos da Agenda 21; porém a referência aos capítulos pertinentes é feita; iii) referência direta à estrutura FER foi descontinuada, embora ainda seja possível categorizar os indicadores individuais como força propulsora, estado ou medidas de resposta e qualquer país que desejar poderá mudar essa estrutura.

Os autores desse conjunto básico de indicadores consideram ter eliminado os problemas associados à duplicação e à falta de relevância, sentido e de metodologias testadas e amplamente aceitas para determinar os indicadores. Entendem, todavia, que qualquer conjunto de indicadores requer adaptações às condições específicas de cada país e precisa de revisões periódicas para atualização e incorporação da experiência acumulada.

#### **4.4.8- World Economic Forum - Índice de Performance Ambiental (EPI)**

Em conformidade com Esty et al, (2005) o Índice de Performance Ambiental (EPI) tem a pretensão de dimensionar o tamanho do progresso global em direção à sustentabilidade ambiental para 142 países. Constitui-se dessa forma, um índice de abrangência nacional, utilizado para classificação dos países com relação à sustentabilidade.

O EPI tem sua utilização para: i) identificar temas onde a performance nacional está acima ou abaixo da expectativa; ii) estabelecer prioridades entre áreas/setores/políticas dentro

de países e regiões; iii) acompanhar tendências ambientais; iv) avaliar o sucesso de políticas e programas; v) investigar interações entre performance econômica e ambiental.

O EPI combina medições das condições correntes, pressões sobre essas condições, impactos humanos e respostas sociais, porque esses fatores, de forma coletiva, constituem a métrica para monitorar e/ou medir a sustentabilidade ambiental de longo prazo, que é uma função dos dotes em recursos naturais, práticas passadas, resultados ambientais atuais e capacidade de enfrentar desafios futuros.

A sustentabilidade é estimada com o concurso de 20 indicadores cada um deles sendo o resultado de combinações de 2 a 8 variáveis para um total de 68 conjuntos de dados, organizados em 5 componentes básicos, a saber: i) sistemas ambientais; ii) redução de tensões; iii) redução da vulnerabilidade humana; iv) Capacidade institucional e social; v) Organização/administração global.

A escolha dos indicadores e das variáveis a partir das quais eles são constituídos foi feita por uma extensa revisão da literatura ambiental, avaliação dos dados disponíveis e um amplo processo de análise e consultas. Os autores admitem algumas falhas metodológicas na ponderação dos indicadores que formam o Índice, deficiências na qualidade dos dados com que trabalharam, a existência de falhas substantivas atribuíveis à falta de dados comparáveis sobre certo número de temas de alta prioridade, e a falta de extensão nas séries de dados utilizados. Os recursos hídricos são considerados em três componentes básicos: sistemas ambientais, redução de tensões e redução da vulnerabilidade humana, representando 10 indicadores.

O EPI tem o seu cálculo efetuado com periodicidade anual e apresenta tabelas de classificação dos países não apenas para o Índice Global como também para os componentes. Os autores concluem que o EPI permanece um índice em construção e afirmam que nenhum país está acima nem abaixo da média em todos os 20 indicadores, significando que todo país tem algo a melhorar e nenhum país pode ser considerado fora do caminho da sustentabilidade. O Índice de Performance Ambiental tem uso ainda limitado pelo alto grau de abstração envolvido e por questões metodológicas.

## 4.5- Iniciativa de Instituição Nacional

### 4.5.1- Brasil – IBGE

Fruto da cooperação técnica entre o Ministerio do Meio Ambiente – MA, e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, inspirado no movimento internacional liderado pela Comissão de Desenvolvimento Sustentavel – CDS na formulação e implementação de Indicadores de Desenvolvimento Sustentavel-IDS, e, ainda atendendo ao Projeto ESALC da CEPAL, foram escolhidos temas prioritários para avaliação conjunta: sistemas de contas economico-ambientais; saneamento ecológico-economico; estatísticas ambientais; e Indicadores de Desenvolvimento Sustentavel, cuja finalidade era o acompanhamento do progresso (CEPAL, 2001; IBGE, 2002).

Com a participação brasileira em 2001 do Seminario Indicadores de Desarrollo Sostenible em America Latina y el Caribe, oportunidade em que representantes de países latino americanos emitiram pareceres com relação ao desenvolvimento de Indicadores de Desenvolvimento Sustentavel, ficaram evidenciadas e identificadas as dificuldades metodológicas, assim como as potencialidades das iniciativas realizadas nos âmbitos nacionais. Ademais, evidenciou-se que muitos países da America Latina ainda se encontravam em fase de desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade ambiental, e que, somente uma pequena parcela de países havia percorrido o caminho em direção à construção de IDS. Constatou-se ainda que muitos países apresentavam índices sintéticos monetizados, ressaltando-se na oportunidade que os países que mais avançaram no desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade ambiental no período foram o Brasil, Chile, Colombia, e México (CEPAL, 2001).

Aqui, faz-se necessário ressaltar a diferenciação entre os diversos tipos de indicadores que são apresentados pela CEPAL (2003). Assim, os indicadores ambientais podem representar o estado do meio ambiente - o que não significa que seja o mesmo que a sustentabilidade ambiental – ou seja, quanto existe de um determinado recurso natural, e ainda, qual a qualidade do mesmo, o que não necessariamente indica que a quantidade e a qualidade seja sustentavel. E, mesmo em não sendo sustentavel permanece como um indicador ambiental, ou ainda como uma estatística ambiental. Por outro lado, os indicadores de sustentabilidade exigem a demonstração de uma mudança no tempo, na capacidade de

manter-se, ou ainda de aumentar. Por fim, os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável tem em seu requerimento apresentar progresso em relação ao desempenho do desenvolvimento, e na sustentabilidade do desenvolvimento.

Enfocando os temas da saúde, educação, habitação, população, água, atmosfera, biodiversidade, terra, padrões de consumo, oceanos, mares, costas, produção, e capacidade de infraestrutura institucional, o Ministério do Meio Ambiente – MMA apresentou 59 indicadores, assim distribuídos: 20 indicadores sociais, 19 indicadores ambientais, 14 indicadores econômicos, e 6 indicadores institucionais. Dentre as dificuldades metodológicas elencadas para o desenvolvimento dos IDS, o governo brasileiro apontou a resolução da agregação espacial que melhor se adequaria para a expressão dos fenômenos estudados.

Nessa direção, a primeira proposição foi a de que a situação do país se fizesse representar pelas Unidades da Federação, portadora da maior quantidade de dados disponíveis para os indicadores selecionados. Todavia, alguns indicadores não contavam com dados que melhor se adequassem para a resolução territorial, isso porque alguns dados específicos se reportavam ao total do território, e, em outros casos a agregação se tornava inadequada para a característica particular a ser tratada. Faz-se necessário salientar que muitos dos indicadores propostos não fazem parte do levantamento realizado pelo IBGE. No caso em tela se fazia necessário buscar outras fontes, o que implicaria no conhecimento da metodologia empregada para sua valoração (CEPAL, 2001).

Em caráter experimental, e com previsão de periodicidade bienal, o IBGE passou a divulgar a publicação Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil (IDS – Brasil). Na primeira edição o IDS – Brasil 2002 incluiu 50 indicadores classificados nas dimensões do DS, bem como os temas incluídos por dimensão, conforme abaixo:

- 1) Dimensão ambiental A dimensão ambiental diz respeito ao uso de recursos naturais e à degradação ambiental, e está relacionada aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, considerados fundamentais ao benefício das gerações futuras. Essas questões aparecem organizadas nos temas: atmosfera, água doce, terra, oceanos, mares e áreas costeiras; biodiversidade; e saneamento (IBGE, 2004)
- 2) Dimensão Social - A dimensão social, segundo o IBGE (2004), corresponde especialmente, aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, à melhoria da qualidade de vida e à justiça social. Os indicadores incluídos nessa

dimensão abrangem os temas: população; trabalho e rendimento; saúde; educação; habitação; segurança. Os mesmos procuram retratar a situação social, a distribuição da renda e as condições de vida da população, apontando o sentido de sua evolução recente.

- 3) Dimensão econômica - A dimensão econômica trata do desempenho macroeconômico, financeiro e dos impactos no consumo de recursos materiais e uso de energia primária. É uma dimensão que se ocupa com os objetivos da eficiência dos processos produtivos, e com as alterações nas estruturas de consumo orientadas a uma reprodução econômica sustentável ao longo prazo. Os diferentes aspectos da dimensão econômica do desenvolvimento sustentável são organizados nos temas quadro econômico e padrões de produção e consumo (IBGE, 2004).
- 4) Dimensão institucional - Finalmente, a dimensão institucional que diz respeito à orientação política, capacidade e esforço despendido para as mudanças requeridas para uma efetiva implementação do desenvolvimento sustentável. O IBGE (2004) salienta que esta dimensão aborda temas de difícil medição, e que carece mais estudos para o seu aprimoramento. A dimensão é desdobrada nos temas quadro institucional e capacidade institucional, e apresenta cinco indicadores.

Na construção dos indicadores, a agregação territorial foram as Unidades da Federação, contudo, os indicadores foram construídos de forma mais detalhada, fizeram-se acompanhar de sua definição, fontes de dados, justificativa, gráficos, tabelas, e para alguns indicadores mapas ilustrativos, tendo como ponto de partida a base de dados do IBGE, oportunidade em que a publicação apresentou ainda, um glossário de termos importantes (IBGE, 2002).

Apresentando uma revisão dos indicadores publicados em 2002, a publicação IDS-Brasil 2004, expande a lista de 50 para 59 indicadores. Foi mantida a estrutura geral de classificação nas quatro dimensões do DS, ainda foram mantidos os mesmos temas da publicação de 2002, acrescidos das modificações que se seguem: na dimensão social mudança do tema equidade para trabalho e rendimento; na dimensão econômica o tema estrutura econômica foi mudado para quadro econômico; e, na dimensão ambiental foi acrescido o tema água doce. O nível de agregação permaneceu o mesmo, ou seja, as Unidades da Federação, com os indicadores se fazendo acompanhar dos mesmos elementos descritores.

Inova a publicação ao incluir uma matriz de relacionamento entre os indicadores, um resumo gráfico facilitador para comparação entre os indicadores, além de uma relação de indicadores em conformidade com as diretrizes para a transição ao Desenvolvimento Sustentável.

Apresentando uma revisão da lista publicada em 2004, mantendo a estrutura de classificação nas quatro dimensões do DS, e com os mesmos temas sem modificações, a publicação IDS-Brasil 2008 expandiu o número de indicadores de 59 para 60. Permaneceram como nível de agregação as Unidades da Federação, mantendo ainda a mesma apresentação dos indicadores, a matriz de relacionamento e o resumo gráfico, excluindo tão somente a lista dos indicadores em conformidade com as diretrizes para o Desenvolvimento Sustentável – DS.

Mantendo a mesma estrutura geral das quatro dimensões do DS, sem modificação nos temas constantes da publicação de 2008 sem modificações, supressão de alguns indicadores em função da indisponibilidade de atualização de sua informação básica, modificando ainda dois indicadores pela falta de atualização de dados, modificando dois indicadores, a saber: existência de conselhos municipais, restrito a conselhos municipais de meio ambiente, e vida útil das reservas minerais restrito tão somente à vida útil das reservas de petróleo e gás natural, introduzindo um indicador no tema Terra – área remanescente e desmatamento no cerrado, pela disponibilidade de dados, mantendo ainda o nível de agregação de forma prioritária as Unidades da Federação – UF, todavia para alguns indicadores foram disponibilizadas informações para as Grandes Regiões do Brasil, ou ainda desagregadas por zona de localização do domicílio, em urbano e rural, mantendo ainda a mesma apresentação dos indicadores, a publicação IDS – Brasil 2010, apresenta uma atualização da lista do ano de 2008, contudo, diminui o número de indicadores de 60 para 55.

Para o IBGE (2010) o número de indicadores totais, assim como os subtotais que se referem às dimensões apresentam variações entre os anos de publicação, tal fato tem explicação no processo de construção dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IDS, por tratar-se de um processo aberto, submetido a periódicas revisões, em conformidade com as prioridades do país, bem como nas mudanças de produção de estatísticas. Contudo, percebe-se um equilíbrio entre o número de indicadores referentes às dimensões econômica, social e ambiental, sem similar em outras iniciativas.

## 4.6 Brasil. Estado do Pará. Prefeitura Municipal de Juruti. Projeto Indicadores de Juruti.

Experiencia interessante no desenvolvimento de indicadores é o trabalho derivado do modelo Juruti Sustentável, uma proposta de desenvolvimento local para o município, localizado no oeste do Estado do Pará, que à época vivenciava a chegada de um empreendimento de mineração da Alcoa na região. O primeiro monitoramento, publicado em 2009, apontou caminhos e tendências nos mais diversos temas – saúde, educação, população, meio ambiente, agricultura e pecuária, desenvolvimento econômico, entre outros –, tendo como base o ano de 2008. Posteriormente apresenta informações atualizadas até 2010.

A iniciativa é fundamentada na crença de que o processo de construção de indicadores e o acompanhamento das transformações sociais, econômicas, ambientais e institucional de uma região estimula a reflexão coletiva sobre a realidade local, promovendo um ambiente de aprendizado que favorece o empoderamento humano e social, e instrumentaliza o planejamento estratégico das instituições públicas e privadas. Os indicadores também enviam uma importante mensagem a outros municípios brasileiros que hospedam ou vão hospedar grandes empreendimentos. Como preparar as regiões para as transformações que vão enfrentar? Como aproveitar as oportunidades para garantir um desenvolvimento de qualidade para todos?

O poder público local enxergou a relevância da ferramenta para o planejamento e gestão, e o apoio e parceria da Prefeitura Municipal foram cruciais, para o desenvolvimento do trabalho que também contou com a colaboração das Secretarias Municipais e seu corpo técnico.

Deve-se aqui ressaltar o importante papel que os indicadores assumiriam em Juruti, uma vez que as transformações pelas quais o município passaria com a chegada do empreendimento de mineração não seriam triviais. A empresa acreditou no poder da iniciativa e viabilizou o trabalho. As instituições locais tiveram papel fundamental, desde o acompanhamento e troca de aprendizados, até o total engajamento no ajuste dos indicadores, na sugestão de melhorias e na orientação da coleta de dados e nas discussões coletivas, para a construção dessa ferramenta de monitoramento do desenvolvimento do município.

O estudo e o desenvolvimento dos indicadores tiveram como base as informações obtidas, nas práticas das leituras e nas discussões coletivas, na participação em oficinas em

torno da coleta dos dados, permitiu de forma organizada, enriquecer as informações – mais atualizadas e robustas – sobre os temas tratados, uma vez que o desafio da coleta de dados é enorme, no Brasil no mundo. Os indicadores de Juruti funcionaram como um despertar, quando estimularam as reflexões e as transformações em torno do potencial dos indicadores.

#### 4.6.1 Organização dos Indicadores de Juruti

Em conformidade com a Figura 7 são apresentadas 166 informações, as quais estão organizadas em 10 temas e 45 subtemas, e, as fontes de obtenção de informações são preferencialmente locais, e de uma forma mais geral são anuais, excetuando-se algumas que tem características de obtenção decenais, a exemplo do dados do Censo Demográfico do IBGE, e sempre que possível são apresentadas as metas para determinadas informações, que servem de referência para a leitura dos indicadores.

A construção do sistema de Indicadores de Juruti apresenta 166 informações que estão organizadas em 10 temas e 45 subtemas, com fontes de informações preferencialmente locais, e, em geral as informações são anuais, à exceção de algumas que são obtidas de dez em dez anos, a exemplo dos dados do Censo Demográfico do IBGE, e sempre que possível, apresentam-se metas para determinadas informações, que servem de referência para a leitura dos indicadores.

O tema Meio Ambiente, Conservação e Uso dos Recursos Naturais, alberga informações – sistematizadas em indicadores – das áreas correspondentes aos municípios situados no entorno de Juruti com o escopo de identificar quais municípios vizinhos poderiam sofrer influências a partir da instalação da Alcoa em Juruti, e sugerir indicadores para acompanhar o desenvolvimento da região.

A análise dos resultados identificou dois grupos de municípios: o primeiro grupo é formado por Óbidos, Oriximiná e Santarém e compreende os municípios cuja intensidade das relações com Juruti aumentou com alguma significância, e foi nomeado de “Território de Monitoramento”; o segundo grupo é composto de Alenquer, Faro, Itaituba, Parintins e Terra Santa e reúne municípios cujas relações com Juruti tiveram alterações menos significativas, mas merecem acompanhamento. Este segundo grupo foi denominado de “Território de Observação”.

**Figura 7 Organização dos Indicadores**



Para viabilizar o acompanhamento do desenvolvimento desses municípios ao longo do tempo, são apresentadas somente informações coletadas periodicamente por instituições de pesquisa nacionais. Decerto, a continuidade do monitoramento e observação do desenvolvimento dos municípios do entorno de Juruti ensejará o desejo de contribuir para uma discussão mais ampla sobre a importância de um olhar regional em face da instalação de grandes empreendimentos, com especial destaque na Amazônia.

## 4.7- A Política Ambiental Brasileira

Tendo em tela, que a proteção ambiental se ajusta no âmbito das competências comuns e concorrentes entre a União, os Estados e os Municípios qual seja, nenhuma das três esferas tem o poder exclusivo de legislar ou executar políticas ambientais, produz como resultado e resposta às oportunidades de atuação na gestão ambiental uma variação muito grande com relação às maneiras e formas de gestão ambiental. Neste tópico será apresentado seu arcabouço legal e institucional, ressaltando-se os desafios inerentes à descentralização da política ambiental, as relações de desequilíbrio de conhecimento e poder em âmbito de agências de águas e comitês de bacias hidrográficas, e ainda a importância do conhecimento local e da expertise.

### 4.7.1- Aspectos Evolutivos

Em conformidade com Magrini (2001) a política evolutiva ambiental do Brasil no século passado é caracterizada pelo caráter emergencial que assumiu a questão ambiental internacionalmente. Os grandes acontecimentos internacionais a partir dos anos 50 do século XX iriam influenciar as políticas ambientais em nível mundial e por consequência no Brasil. Assim a questão ambiental brasileira conforme a Autora pode ser analisada a partir de: i) uma ótica corretiva (anos 70); ii) uma ótica preventiva (anos 1980); iii) e por fim, uma ótica integradora –dominante nos anos 90 – que proporcionou o necessário embasamento teórico que veio nortear as ações políticas ambientais atuais.

Mais além, a política ambiental brasileira – desenvolvida tarde – se constituiu como uma resposta ao movimento ambientalista internacional, com o agravante de que a visão de governo da época, era de que a proteção ambiental não deveria impedir o

desenvolvimento econômico brasileiro, o que se transformou em impedimento para que a noção de sustentabilidade pudesse ser inserida no modelo de desenvolvimento econômico.

Sob a ótica de Goldemberg (2004) o meio ambiente nada mais era que um acessório do desenvolvimento. Os impactos ambientais gerados, assim como a poluição eram vistos como um mal necessário, o que justificaria os benefícios gerados pelo progresso.

Para Bredariol (2004) a política ambiental brasileira, é produto da ação de pressões e de movimentos sociais localizados externos ao país. Até os anos 70, não existiam políticas ambientais, mas sim, políticas que terminaram por desaguar nelas. A legislação basicamente era constituída pelo Código de Águas de 1934; Código Florestal de 1965; e o Código de Caça e Pesca de 1967, sem que existissem ações coordenadas de governo, ou órgão gestor da questão.

O modelo de desenvolvimento do país estava assentado no investimento público nas áreas de energia, siderurgia, petróleo, e infraestrutura, que culminaram por viabilizar a industrialização por substituição de importações. Ao fim dos anos 60 em função da poluição e dos impactos ambientais gerados, tal modelo passou a ser redefinido, quando, as demandas ambientais começaram a surgir (BREDARIOL, 2004).

A partir do Relatório do Clube de Roma em 1972, cujo documento apresentava modelos relacionando variáveis de crescimento econômico, poluição, explosão demográfica, esgotamento dos recursos naturais, enfatizando ainda os aspectos de contaminação por efeito da explosão demográfica, foram buscada de forma cristalina os limites do planeta Terra, as restrições, os elementos influenciadores do comportamento dos sistemas ao redor do mundo, suas interações, culminando pela advertência para uma crise mundial, com a continuidade dessas tendências (MEADOWS et al, 1972).

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente em 1972 na Cidade de Estocolmo teve como objetivo a proposição de ações governamentais que pudessem encorajar os organismos internacionais a promoverem a proteção do meio ambiente humano. Na oportunidade a posição brasileira – também acompanhada pelos países do terceiro Mundo – foi a de que o desenvolvimento não deveria sofrer entraves em função de um ambiente mais puro e limpo, reconhecendo ainda a ameaça da poluição ambiental, sugerindo que os países do Primeiro Mundo arcassem com os custos do controle da poluição (FERREIRA, 1998).

Em 1973, foi criada pelo Governo Federal, a Secretaria Especial de Meio Ambiente – SEMA, órgão destinado a tratar das questões ambientais, e vinculada ao Ministério do Interior. O modelo coordenado nacionalmente pela SEMA, seria ainda executado de forma descentralizada pelos órgãos estaduais de meio ambiente nos estados da federação com maiores índices de desenvolvimento – Rio de Janeiro e São Paulo. Para Ferreira (1998) a atuação dos órgãos ambientais até então existentes nesses estados – Companhia Estadual de Saneamento Básico e Controle da Poluição (CETESB) e o Instituto de Engenharia Sanitária (ES) – cuja ênfase em medidas setoriais era meramente de cunho repressivo e/ou corretivo foram consideradas inadequadas, quando considerado o meio ambiente dentro de uma perspectiva mais abrangente e integrada. Assim, é que surge no Rio de Janeiro a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA.

Para Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho (1987), não obstante, no período compreendido entre 1975-1985 os esforços da FEEMA em implementar medidas dentro de uma perspectiva em enxergar o meio ambiente de forma mais integrada e abrangente, o que predominou foi uma política de controles administrativos, ressaltando o Autor que essa política redundou em graves problemas de concepção e implementação, isso porque naquele período a visão preponderante do governo era a da existência de uma rivalidade entre o desenvolvimento econômico e a proteção do meio ambiente, elevando assim, a questão ambiental a um plano secundário.

A Lei Federal 6.938 de Agosto de 1981 criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, integrado por um órgão colegiado: o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, composto por representantes de ministérios, setores da administração Federal envolvidos com as questões ambientais, órgãos ambientais estaduais e municipais, entidades de classe e organizações não governamentais, estabelecendo os princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos, atribuições e instituições da política ambiental brasileira.

Alguns anos após, quando da redefinição da política ambiental nacional, por via da reestruturação dos órgãos ambientais ligados à questão ambiental, foi criado o Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais – IBAMA.

A década de 80 foi caracterizada por uma nova visão acerca da questão ambiental. Agora, ela seria preventiva. Dentre os seus objetivos alinhava-se a proteção à saúde do homem e o meio ambiente contra efeitos adversos e modificadores da camada de ozônio –

aquecimento global, câncer de pele, derretimento das calotas polares. A mudança no foco, tornou obrigatório o mecanismos de Avaliação de Impacto Ambiental –AIA como uma condição para obtenção de concessões para implementação de projetos com potencial poder nocivo ao meio ambiente. Tal medida refletiu no Brasil, por via da Carta Magna de 1988, que de forma explícita exigia que a construção, instalação e funcionamento de atividades que usassem os recursos naturais – efetivos e/ou com potencial poluidor – dependeriam de licenciamento prévio por parte de órgão estadual componente do SISNAMA, sem prejuízo de exigências de outras licenças (BREDARIOL, 2001).

A década de 80, também se caracterizaria pelo avanço tecnológico, impulsionamento do movimento ecológico, aperfeiçoamento da metodologia de diagnóstico dos problemas ambientais, e o foco central, voltou-se para a sobrevivência do homem no planeta. A questão agora passaria a ser quais seriam as perspectivas de desenvolvimento em um ambiente degradado. As ações deveriam ser envidadas de forma responsável com relação ao meio ambiente, de modo a assegurar os recursos naturais necessários à sobrevivência das gerações futuras. Estava nascendo a partir dessa ideia o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

A visão predominante até então de uma política ambiental preventiva, cedia espaço a uma nova visão, agora integradora que combinava os aspectos econômicos, sociais e ambientais objetivando harmonizar a preservação do meio ambiente, uso racional dos recursos naturais de forma a assegurar a preservação das gerações futuras. Assim, a política internacional ambiental passa a ser redefinida, sendo o seu principal documento o Relatório Brundtland – Nossa Futuro Comum – iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA.

A partir da redefinição de novos temas de política ambiental no nível mundial, bem como a necessidade de um novo pacto entre as nações, iria gerar uma nova conferência internacional a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED – 92) conhecida como Eco-92 realizada no Rio de Janeiro.

A Eco – 92 reuniu representantes de vários países do mundo para discussão e divulgação do novo conceito emanado do Relatório Brundtland qual seja o de Desenvolvimento Sustentável. Seu principal documento foi a Agenda 21 considerado instrumento essencial à elaboração de políticas públicas em todos os níveis considerados e ainda aqueles que privilegiam a iniciativa local. Todavia a agenda 21 não teve força de Lei

das convenções, além do mais sua implantação no mundo foi considerada como muito dispendiosa. Sofreu ainda as agruras da falta de consenso internacional, o que tornaria o texto considerado vago, sem prazos, e, sem compromissos. No período preparatório que antecedeu a Eco-92 foi criada a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, mais tarde transformada em Ministério do Meio Ambiente – MMA.

Evidencia-se nos anos 90 a crise do modelo de política ambiental brasileiro. Se, por um lado não conseguia atender à pauta definida na Eco-92, por outro não conseguia atender às demandas de cidadania e consciência ambiental que estava se generalizando. Dessa forma, o Ministério do Meio Ambiente – MMA, buscou adotar uma política de corresponsabilidade, parcerias, que por via do diálogo procuraria convencer e conscientizar a sociedade para uma prática racional e otimizadora dos seus recursos naturais, buscando também transferir de forma total e/ou parcial a estados, municípios, organizações não governamentais, além de outras entidades públicas e privadas o planejamento e a execução de políticas ambientais (BREDARIOL, 2001).

Na África do Sul – Joanesburgo, realizou-se em 2002 a Conferência Ambiental Rio + 10, que, dentre os objetivos perseguidos, aquele considerado o mais importante, foi dar continuidade às discussões da Eco-92, ou Rio – 92. As discussões tiveram como foco a erradicação da pobreza, questões energéticas, com especial ênfase ao desenvolvimento de Mecanismos de Desenvolvimento Límpio – MDL, globalização, mudanças climáticas e o Protocolo de Kyoto. O mais importante fato a ser destacado foi o reconhecimento do uso de energia renovável em todo o planeta, exortando que os blocos de países estabelecessem metas e prazos para o seu cumprimento, sem, contudo conseguir fixá-las. O sentimento foi de que poucos avanços foram conseguidos. Todavia, embora modestos conquistou-se alguns avanços, a exemplo de: redução do desmatamento; restauração dos estoques pesqueiros; ampliação mundial do sistema de saneamento básico; e, um novo sistema para o gerenciamento de produtos químicos, havendo ainda algum progresso ao combate à pobreza (BREDARIOL, 2001).

À guisa de conclusão a política ambiental brasileira se desenvolveu tarde. Não se aproximou, na prática, abrigada em uma ótica integradora com as demais áreas que a ela se relaciona. Para essas áreas foram estabelecidas políticas setoriais próprias, que passarem a exercer, e sofrer de forma visível, impactos sobre o meio ambiente. O entendimento de Rigotto (2002), a partir de uma visão socioambiental integradora das diferentes dimensões da

relação entre a sociedade e a natureza, deve ser desenvolvida a compreensão maior das repercussões ambientais sobre a vida social, em particular dos efeitos das transformações sobre a saúde das populações.

#### **4.7.2- Competências Constitucionais e Instrumentos de Ação para a Questão Ambiental aos Níveis Federal, Estadual e Municipal.**

Ao tornar sagrado o tema ambiental como matéria constitucional, a Carta Magna de 1988, explicita, inova, estabelece um marco legal e institucional para as ações voltadas ao meio ambiente. Dessa forma trata a atribuição ambiental como um objeto de competência comum entre todos os entes federados, incluídos os municípios que, nas mesmas condições de igualdade ficam dotados de autonomia política, financeira e administrativa. Tratada de forma específica em capítulo da Constituição Federal-CF, a temática ambiental se especifica por via de um conjunto de direitos, prerrogativas e obrigações, criando leis específicas, obrigatoriedade de elaboração de estudo de impacto ambiental –EIA para instalação e obras com potencial efeito impactante no meio ambiente, além do que vai permear outros capítulos da CF, e também encontra-se contemplada em outras seções, a exemplo da Saúde, Política Agrícola, Patrimônio Cultural.

No caso brasileiro, o sistema federativo, necessariamente traz como consequência a descentralização de poder. Todavia, na prática ainda existem pontos discordantes com relação ao gerenciamento de recursos hídricos, critérios de outorga, dentre outros, que, segundo Araujo (2005) requer, na maioria dos casos a intervenção do Poder Judiciário para dirimir casos que envolvam muitas partes.

Dotados de autonomia política e administrativa, os entes federativos – União Distrito Federal, Estados e Municípios, para o exercício de suas funções, são portadores de competências. Segue de forma resumida as diversas formas de poder existentes para emissão de decisões na área ambiental:

- 1. Competência exclusiva:** A Constituição Federal em seu Art. 21 inciso XXII reporta-se a poderes exclusivos da União, não existindo qualquer possibilidade em matéria de competência exclusiva, a delegação, e/ou suplementação a estados ou aos municípios qualquer tipo de ação. Nesse caso, a União detém o monopólio de agir;

2. **Competência privativa:** em seu art. 22, incisos IV, XI, XII, XIV, a CF 88, menciona poderes privativos da União para legislar acerca de recursos ambientais. Em consonância com Capelli (2006) a competência privativa, vai se diferenciar da competência exclusiva em dois aspectos. i) a competência exclusiva é para agir, ao passo que a competência privativa é para legislar; ii) a competência privativa vai reconhecer a delegação de competência, ou ainda de competência suplementar;
3. **Competência comum:** Insculpido no Art. 23 da CF 88 o federalismo cooperativo referencia atividades que, de forma simultânea podem ser exercidos pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, o que indica a não existência de competência privativa da União para legislar sobre tutela ambiental, ressalvadas as ações administrativas ou executivas que deverão ser exercidas por todos os entes federativos;

Para Milaré (2005) as competências ainda se bipartem em competências administrativas que atribuem ao poder público o exercício do poder de polícia, e as competências legislativas que atribuem poder a cada ente da federação para elaborar leis e instrumentos normativos. Ainda sobre o referido assunto Capelli (2006) raciocina e deduz que o exercício do poder competente para fiscalizar é uma atribuição do ente federativo que detém o poder de legislar sobre o mesmo assunto.

4. **Competência concorrente:** o tema ambiental mencionado no Art. 24, incisos I, VI, VII, VIII, da CF 88, faz menção acerca da competência da União, Estados e Distrito Federal para legislar em sentido formal;

Depreende-se do acima explicitado, que o Art. 24, da CF 88 ao não explicitar a competência legislativa do município, leva à dedução de que ele não teria competência normativa. Não obstante, aduz Milaré (2005) torna-se óbvio e patente que por via do Art. 23 da CF 88 que confere aos municípios competência administrativa, ele também, tem o poder de legislar sobre o assunto;

5. **Competência suplementar:** Provisionada nos parágrafos 2º, 3º, 4º do Art. 24 da CF 88, e derivada da competência concorrente, outorga autonomia aos estados no sentido de complementarem a legislação federal especificamente para atendimento aos seus atributos particulares regionais, ou ainda no caso em que inexista legislação federal

acerca do assunto, exercer a competência legislativa até que possa ocorrer em seguida, e/ou depois lei federal que trate da matéria.

6. Consagrado no *caput* do Art. 225 da CF 88, encontra-se o dispositivo ambiental mais importante:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Impõe ao poder público, bem como à coletividade o exercício da defesa e da preservação ambiental, a CF 88 também vai impor de forma específica ao poder público municipal atitudes, providências, medidas que sejam capazes de preservar o meio ambiente, lembrando ainda que a inexistência de políticas no âmbito dos municípios, assim como de legislação ambiental podem imputar responsabilidades de toda ordem ao poder público municipal, em especial quando considerado que as políticas ambientais municipais exigem para o seu cumprimento políticas públicas integradas focadas no desenvolvimento sustentável.

Em conformidade com o acima exposto, depreende-se que o marco legal brasileiro proporciona aos municípios poderes para executarem suas políticas ambientais, podendo para tal capacitar-se para governar por via de ações normativas, instituir leis próprias nas áreas de sua competência exclusiva, suplementar ou comum às unidades federadas, fazendo apenas frente aos temas de caráter estrito local (MILARÉ, 2005).

#### **4.7.3- Aspectos legais e institucionais da Política Nacional de Meio Ambiente**

A Política Nacional de Meio Ambiente foi instituída com a publicação da Lei nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981. Por seu caráter inovador e pioneiro, pressupunha desde o seu surgimento um sistema descentralizado de gestão descentralizada de gestão ambiental, o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, que se fria compor de um conjunto articulado de órgãos, entidades, regras e práticas responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

No entendimento de Araujo (2005) a Lei 6.938/81 alberga uma grande parte dos objetivos esboçados na implementação do desenvolvimento sustentável, segundo os pressupostos do Relatório Brundtland de 1987, bem como da Agenda 21 Global de 1992. Em seu Art. 2º a Política Nacional do Meio Ambiente objetiva: “a preservação, melhoria e

recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.” (BRASIL, 1981).

A partir do objetivo geral, derivam os objetivos específicos, que abarcam questões relevantes, a seguir:

Artigo 4º A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

I – à compatibilização do desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

II – à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estado, do Distrito Federal, do Territórios e dos Municípios;

III – ao estabelecimento de critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;

IV – ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;

V – à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;

VI – à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;

VII – à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (BRASIL, 1981).

A Lei 6.938/81 que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, também instituiu o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, bem como os instrumentos que operacionalizam e norteiam as ações de gestão ambiental, conforme se segue.

#### **4.8- O Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA**

Nos expressos termos das Leis nº 7.804/89, e, nº 8.028/90, que vieram dar uma nova redação ao Art. 6º da Lei nº 6.938/81, a estrutura institucional de gestão ambiental brasileira é o denominado SISNAMA, que se compõe de um conjunto de órgãos e instituições das mais variadas instâncias de poder, as quais são encarregadas da proteção ao meio ambiente. Dessa forma, o SISNAMA é estruturado a partir dos seguintes níveis políticos e administrativos:

I. Órgão Superior: o Conselho de Governo, com a finalidade de assessorar o Presidente da República, na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais;

II. Órgão Consultivo e Deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida;

III. Órgão central: a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República (atualmente, o Ministério do Meio Ambiente), com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;

IV. Órgão Executor: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com a finalidade de executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;

V. Órgãos Seccionais: órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização das atividades capazes de provocar degradação ambiental;

VI. Órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições (BRASIL, 1981).

Destarte, o conceito de descentralização se faz presente no arcabouço do SISNAMA, o que significa que a gestão ambiental está distribuída para todos os entes federativos, expondo ainda, que esse sistema é de forma contínua retroalimentado por um movimento alternado de informações, aí incluídas as comunicações, deliberações, avaliações, e orientação que partem dos seus respectivos sistemas estaduais e municipais de meio ambiente.

#### **4.9- O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**

A capacidade do CONAMA se define pelo Art. 8º da Lei 6.938/81, bem como no Art. 7º do Decreto 3.942/2001 (BRASIL, 2001). Composto por um colegiado representativo das esferas federal, estadual, e municipal, da sociedade civil, e do setor empresarial que lidam, de forma direta e/ou indireta com as questões ambientais. É presidido pelo Ministro do Meio Ambiente. As competências do CONAMA, estão assim dispostas:

I – estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios e supervisionada pelo referido Instituto;

II – determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras

ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional;

III – decidir, após o parecer do Comitê de Integração de Políticas Ambientais, em última instância administrativa em grau de recurso, mediante depósito prévio, sobre as multas e outras penalidades impostas pelo IBAMA;

IV – determinar, mediante representação do IBAMA, a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público, em caráter geral ou condicional, e a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;

V – estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição causada por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes;

VI – estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos;

VII – assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais;

VIII – deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida;

IX – estabelecer os critérios técnicos para declaração de áreas críticas, saturadas ou em vias de saturação;

X – acompanhar a implementação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, conforme disposto no inciso I do Art. 6º da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000;

XI – propor sistemática de monitoramento, avaliação e cumprimento das normas ambientais;

XII – incentivar a instituição e o fortalecimento institucional dos Conselhos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente, de gestão de recursos ambientais e dos Comitês de Bacia Hidrográfica;

XIII – avaliar a implementação e a execução da política ambiental do País;

XIV – recomendar ao órgão ambiental competente a elaboração do Relatório de Qualidade Ambiental, previsto no Art. 9º inciso X da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981;

XV – estabelecer sistema de divulgação de seus trabalhos;

XVI – promover a integração dos órgãos colegiados de meio ambiente;

XVII – elaborar, aprovar e acompanhar a implementação da Agenda Nacional de Meio Ambiente, a ser proposta aos órgãos e às entidades do SISNAMA, sob a forma de recomendação;

XVIII – deliberar, sob a forma de resoluções, proposições, recomendações e moções, visando o cumprimento dos objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente; e

XIX – elaborar o seu regimento interno.

Na atualidade, o CONAMA se compõe de 105 membros, também denominados de conselheiros, oriundos dos governos federal, estadual, municipal, organizações não governamentais, representantes da comunidade científica, classe dos trabalhadores, empresários, entidades profissionais, além de representante do Ministério Públco Federal, Estadual, e da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados.

Demais disso, conta ainda o CONAMA com um Comitê de Integração de Políticas Ambientais – CIPAM; Câmaras Técnicas, que podem ser permanentes ou temporárias que tem a função de examinar e relatar ao plenário às questões pertinentes às suas competências; Grupos de Trabalho criados por tempo determinado e que tem por função analisar, estudar e apresentar propostas acerca de matérias que lhes são pertinentes. (BID/MMA, 2002).

Em função das questões tratadas, as decisões do CONAMA, podem, em conformidade com (BID/MMA, 2002), ser transformadas em:

- i) **Resoluções:** que irão referir-se às diretrizes e normas técnicas, critérios, padrões relativos à proteção ambiental, bem como ao uso sustentável dos recursos ambientais, são portadoras de força legal e sua aplicabilidade se dá ao nível nacional, e suas competências estão estabelecidas no Art. 6º, parágrafos 1º e 2º da Lei 6.938/81, que permitem aos Estados e Municípios instituírem seus Conselhos Estaduais e Municipais, com funções semelhantes às do CONAMA;
- ii) **Moções:** reportam-se às manifestações de quaisquer natureza que se relacionem às questões ambientais;
- iii) **Recomendações:** tratam das manifestações sobre a implementação de políticas públicas, programas, assim como normas que repercutem na área ambiental, aí incluído os termos da parceria tratado pela Lei nº 9.790/99;
- iv) **Proposições:** relacionam-se às matérias ambientais a serem encaminhadas ao Conselho de Governo, Comissões do Senado e da Câmara Federal;
- v) **Decisões:** relacionam-se às multas, assim como outras penalidades estabelecidas, e/ou determinadas pelo IBAMA, nesse caso em última instância administrativa e grau de recurso, com a oitiva prévia do Comitê de Integração de Políticas Ambientais – CIPAM .

## 4.8- Instrumentos de Política Nacional de Meio Ambiente

Explicitados no Art. 9º da Lei nº 6.938/81, os instrumentos de Política Nacional de Meio Ambiente encerram as ações que se prestam como informativo à sociedade, acerca da situação ambiental no Brasil, assim como, previnem e corrigem os estragos ambientais, tendo ainda a função de punir os responsáveis por tais estragos, e ainda auxiliam os procedimentos internos e a sequencia administrativa dos órgãos gestores. Em conformidade com BRASIL (1981), eles assim se explicitam:

- I – o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II – o zoneamento ambiental;
- III – a avaliação de impactos ambientais;
- IV – o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- V – os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- VI – a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo poder público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas; (redação dada pela Lei nº. 7.804, de 1989);
- VII – o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- VIII – o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- IX – as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;
- X – a instituição do relatório de qualidade do meio ambiente, a ser divulgado anualmente pelo IBAMA (acrescentado pela Lei nº. 7.804, de 1989);
- XI – a garantia da prestação de informações relativas ao meio ambiente, obrigando-se o poder público a produzi-las, quando inexistentes (acrescentado pela Lei nº. 7.804, de 1989);
- XII – o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais (acrescentado pela Lei nº. 7.804, de 1989).

A aplicação desses instrumentos ainda se faz de forma dispersa nas ações voltadas à gestão ambiental, uma vez que inexiste uma fundamentação legal para todos esses instrumentos. Seguem-se comentários acerca dos instrumentos estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente, objetivando apresentar o seu presente contexto:

- **Padrões de qualidade ambiental:** referem-se tanto a padrões de emissão entendida como os valores máximos permitidos para o lançamento de poluentes, quanto a padrões de qualidade entendidos como sendo as condições de normalidade da água, solo, e ar. No caso brasileiro a operacionalização desse instrumento segue as Resoluções do CONAMA. Assim, os dados levantados acerca das condições de normalidade da água, do solo e do ar, bem como as emissões que ultrapassam os valores máximos permitidos, são compilados via leitura de equipamentos de medição, ou ainda por via de observação direta, que após são sistematizados.
- **Zoneamento ambiental:** trata-se de um instrumento de ordenamento do território resultante da interação e interpretação de cartas temáticas as quais representam um determinado aspecto ambiental, e da representação cartográfica de zonas homogêneas em consequência de parâmetros selecionados.
- **Avaliação de Impacto Ambiental – AIA:** A Carta Magna de 1988 estabeleceu em seu Art. 225, parágrafo 1º, inciso IV, a necessidade de realização de Estudo de Impacto Ambiental – EIA documento que deve conter um diagnóstico dos fatores ambientais passíveis de receber modificações no empreendimento, descrição e análise das possibilidades de impactos ambientais, e definição das medidas de intervenção e dos programas de monitoramento destes impactos, assim como do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, entendido como um documento síntese do EIA que irá resumir de forma cristalina, em linguagem compreensível as vantagens e desvantagens do empreendimento. Adicionalmente os órgãos financiadores devem condicionar a liberação dos seus empréstimos à realização do licenciamento ambiental ( BURSZTYN e BURSZTIN, 2006).

No caso brasileiro, a Avaliação do Impacto Ambiental – AIA, está de forma direta ligada ao licenciamento de atividades com elevado potencial poluidor. Ao CONAMA, foi outorgada competência para o estabelecimento dos critérios bem como das diretrizes para sua utilização e implantação, em conformidade com o Decreto nº 88.351/83, posteriormente substituído pelo Decreto nº 99.274/90, na regulamentação da Lei nº 6.938/81 (BRASIL, 1983). Com a Resolução nº 001/86 emanada do CONAMA, a elaboração do EIA, e do RIMA, passa a ser exigência legal para implantação e/ou ampliação de atividades potencialmente poluidoras (BRASIL, 1986).

- **Licenciamento ambiental:** Insculpido no Art. 10 da Lei nº 6.938, somente a concessão de licenças ambientais podem autorizar a instalação de um determinado empreendimento, qual seja:

A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do SISNAMA, e do IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis (Lei nº. 6.938, de 1981 a partir de Redação dada pela Lei nº. 7.804, de 1989) (BRASIL, 1981).

As diretrizes que se referem a este Artigo estão dispostas nas Resoluções CONAMA, nº 001/86, e nº 237/97, com especial ressalva para os incisos I a III do Art. 8º da resolução CONAMA, nº 237/97, que prevê três tipos de licenças:

- i) Licença Previa (LP) – entendida como aquela facultada como condição prévia no planejamento do empreendimento, a qual aprova localização, concepção, viabilidade ambiental, estabelecendo ainda as condições necessárias, bem como os condicionantes a serem atendidos nas etapas posteriores da implantação;
- ii) Licença de Instalação (LI) – vai autorizar a instalação do empreendimento em conformidade com o especificado nos planos, projetos, e programas já aprovados, aí já incluídas as medidas de controle ambiental, bem como as demais condicionantes;
- iii) Licença de Operação (LO) – vai autorizar o funcionamento do empreendimento, após verificados os efetivos cumprimentos dos dispostos nas licenças anteriores, constando ainda as medidas de controle ambiental, e os condicionantes determinados para a operação (BRASIL, 1997).

Cabe ressaltar que o Art. 8º da referida Resolução, em seu parágrafo único reza que as licenças ambientais podem ser expedidas de forma isolada, ou sucessivamente em conformidade com a natureza, características e fase do empreendimento. O licenciamento é realizado pelo IBAMA, ou ainda pelo órgão ambiental nas esferas estadual, ou municipal, em função da localização, bem como das características do empreendimento, lembrando ainda que esse instrumento necessita de conhecimentos técnicos específicos para realização dos diversos estudos ambientais, bem como no estabelecimento de critérios os quais devem ser observados no processo de licenciamento.

- **Incentivos à produção e instalação de equipamentos e criação de tecnologia, com foco na melhoria da qualidade ambiental:** neste instrumento encontra-se explicitado o ponto de vista de que é possível a coexistência da proteção ao meio ambiente, ao tempo em que possa promover o desenvolvimento sustentável. Trata-se de estimular a diminuição e/ou mesmo a eliminação de resíduos na fonte geradora, por intermédio de ações que possam promover a diminuição de resíduos, conservar os recursos naturais, reduzindo ou eliminando substâncias tóxicas e poluidoras. Com efeito, o impulsionamento de práticas ambientais por parte do setor produtivo está em função dos custos e benefícios avaliados em conformidade com a regulamentação ambiental, com a adoção de auditorias ambientais, que tem popularizado expressões tais como “tecnologias limpas”, “redução na fonte”, “produção mais limpa”, que afluem para programas próprios, ou ainda, convertem-se em processos de certificação de produtos limpos ou não poluidores, a exemplo da ISO 9000, e ISO 14001.
- **Formação de espaços territoriais protegidos** – A Constituição Federal de 1988, em seu Art. 225, parágrafo I, III deixa claro que todos os entes da federação podem criar espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos (BRASIL, 1988). São conceituados como espaços geográficos, públicos ou privados que exercem um papel estratégico na proteção da biodiversidade.

Quatro são as categorias de espaços territoriais protegidos (MILARÉ, 2006):

1. **Áreas de Proteção Especial:** reportam-se às áreas de proteção aos mananciais, patrimônios cultural, histórico, paisagístico, arqueológico, que são reguladas pelo Art. 13 da Lei nº 6.766/79;
2. **Áreas de Proteção Permanente (APP):** referem-se às áreas de florestas, e outras formas de vegetação, que por sua importância ecológica não podem ser retiradas áreas localizadas ao longo de cursos d’água, ao redor de lagos e lagoas, restingas, e encostas (BRASIL, 1965). São reguladas pela Lei 4.771/65, e particularizadas nos seus Arts. 2º e 3º. As Resoluções nº 303 e nº 303/2002 do CONAMA, irão se referir sobre os parâmetros, definições, limites, e regimes de uso dessas áreas.
3. **Reserva Legal:** reportam-se a áreas reguladas a partir da Lei 4.771/65, em seu Art. 1º, parágrafo, 2º, inciso III, e definida como “área localizada no interior de uma posse ou propriedade rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e à reabilitação dos processos

ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo de proteção de fauna e flora nativas (BRASIL, 1965).

4. **Unidades de Conservação (UC):** A lei nº 9.985/2000 em seu Art. 2º ao estabelecer o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), define a Unidade de Conservação (UC) como sendo “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000). A Lei ainda estabelece critérios e normas para a criação, implantação, e gestão das Unidades de Conservação ((UC's) do Brasil. Mais além, as UC's que compõem o SNUC, criadas em âmbito federal, estadual e municipal se classificam em: i) Unidades de proteção Integral cujo escopo é a preservação da natureza, admitindo-se tão somente o uso indireto dos recursos naturais, e se compõem das categorias seguintes: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre; ii) Unidades de Usos Sustentável que buscam harmonizar a conservação do meio ambiente, com o uso sustentável dos recursos naturais, são compostas pelas seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional Estadual e Municipal; Reserva Extrativista (RESEX); Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (BRASIL, 2000a).
5. **Sistema Nacional de Informações Sobre o Meio Ambiente (SINIMA):** Regulamentado pelo Art. 11, inciso II do Decreto nº 99.274/90 que incumbe a Secretaria Executiva do Ministério do Meio Ambiente de órgão coordenador das trocas de informações entre os órgãos que compõem o SISNAMA, e tem por escopo sistematizar as informações necessárias para a tomada de decisão na área ambiental. Dessa forma, fica sob a responsabilidade do MMA a geração de capacidade institucional para a produção, tratamento, análise, e propagação de estatísticas e indicadores ambientais no país (BRASIL, 1990).

Em tempos recentes, o MMA deu inicio a um processo de reestruturação do SINIMA, incorporando os trabalhos do Centro Nacional de Informação Ambiental (CNA), à Rede Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente (RENIMA) cujos trabalhos eram elaborados pelo IBAMA, sendo a sua atual estratégia de implementação do

SINIMA assim estruturada: i) desenvolvimento de ferramentas de acesso à informação; ii) integração e compartilhamento de bases de dados de acesso à informação – ambos voltados para a interconexão de operações de sistemas de portais dentro e fora do MMA, ao oferecer um programa de serviços que se estendem do geoprocessamento à integração dos mais diferentes bancos de dados; iii) robustecer o processo de produção, sistematização, análise de estatísticas e indicadores ambientais, a exemplo da Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC do IBGE.

- 6. Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental:**  
Regulamentado por via da Resolução CONAMA nº 001/88, e da Instrução Normativa IBAMA nº 010/2001, tem por objetivo fim realizar o registro de pessoas físicas ou jurídicas que trabalham com consultoria ambiental, à produção, e ao comércio de equipamentos que se destinam a controle ambiental.
- 7. Das penas disciplinares ou compensatórias pelo não cumprimento das medidas que se fazem imprescindíveis para a preservação ou ainda da correção dos danos causados ao meio ambiente:** trata da imposição de custos de reparação por todos aqueles que produzem ou causam danos ao meio ambiente. Tem por base o princípio poluidor – pagador, que torna obrigatório a adoção de medidas correcionais ou ainda de recuperação por quem durante instalação e funcionamento de atividades produtivas causem danos ambientais. São aplicadas as penalidades provisionadas nos Arts. 4, 14, 15 da Lei nº 6.938/81, bem como no Art. 225, parágrafo 3º da CF 88, além da Lei nº 7.347/85, bem como a Lei nº 9.605/98 – Lei de Crimes Ambientais.
- 8. Relatório de Qualidade do Meio Ambiente (RQMA):** constitui-se em um instrumento de monitoração e acompanhamento da qualidade ambiental brasileira. Cabe citar outros relatórios que buscaram avaliar os problemas ambientais no país, dentre eles cabe ressaltar: Brasil – 1992: perfil ambiental e estratégias; O desafio de desenvolvimento sustentável: Relatório do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED, 1991). Faz-se importante mencionar o GEO BRASIL 2002 Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil, coordenado pelo IBAMA com a colaboração do Ministério do Meio Ambiente e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), elaborado a partir da metodologia processo GEO – Global Environmental Outlook Mundial (PNUMA/MMA/IBAMA, 2002).

Atualmente, o MMA elabora, em parceria com o PNUMA, o GEO Brasil Série Temática, composto por relatórios que apresentam o estado do meio ambiente em diferentes temas (Florestas, Recursos Hídricos, Biodiversidade e Zona Costeira e Marinha) e por um relatório de análise integrada - GEO Brasil Sustentável - que inclui perspectivas e propostas para a sustentabilidade ambiental do país.

#### **4.9- Instrumentos Económicos para a Gestão Ambiental**

A utilização de instrumentos econômicos para a gestão ambiental veio tornar-se sólidos com a introdução de mecanismos de controles normativos conhecidos como mecanismos de comando-e-controle que basicamente se reportam a legislação e regulamentação para o meio ambiente. Em anos recentes, é que o uso de instrumentos econômicos para a gestão ambiental passou a ter visibilidade, e ser uma opção para atuarem como mecanismo de políticas públicas adequadas para harmonização das estratégias de desenvolvimento econômico utilizando de forma racional os recursos naturais, com a consequente proteção da biodiversidade.

Por essa forma, sua crescente importância está vinculada a dois fatores: primeiro sobre sua utilização na forma de impostos, subsídios, licenças negociáveis, sistemas de deposito-reembolso, ligados a fundos destinados ao meio ambiente de forma especificada, em função da busca de redução de gastos do governo, e da eficiência econômica; segundo, ao provocarem uma intervenção na economia levam os seus agentes a buscarem uma forma de modificar seus padrões de produção por via de políticas de condicionamento ao mercado. Todavia o uso de instrumentos de comando-e-controle quando usados isoladamente mostram-se ineficientes e difíceis de serem implantados, uma vez que estão em permanente rota de colisão com as decisões econômicas, que lhes dão causa.

Em conformidade com Motta (2000) a iniciativa de adotar-se o uso de instrumentos econômicos para a gestão ambiental sucede de iniciativas internacionais a partir da década de 70 com a instituição do princípio poluidor-pagador em que o agente poluidor deve suportar o ônus da degradação ao meio ambiente, de forma que o mesmo possa apresentar condições de aceitabilidade, objetivando resguardar os ativos naturais decorrentes das atividades econômicas. Assim os instrumentos econômicos vêm sendo utilizados há pelos menos duas décadas nos países industrializados, para buscar a correção de falhas de mercado, alterando a relação benefício/custo de certas e determinadas atividades econômicas, bem como permitir o

financiamento de políticas ambientais. Nessa direção, ainda em consonância com o autor os instrumentos econômicos na gestão pública podem ser classificados entre os que financiam uma atividade social, ou seja, incitar os agentes econômicos e o mercado na promoção de padrões de produção sustentáveis.

Motta (2001) mostra e exemplifica com uso prático, os instrumentos econômicos da forma seguinte: i) instrumentos creditícios aqueles capazes de estabelecer caminhos de financiamento a projetos de mercado; instrumentos de mercado aqueles que encorajam a adoção de rotulagem ambiental, estribados em certificação de origem sustentável, bem como no uso de certificados de emissão de poluição, e direitos de uso de recursos naturais comercializáveis; iii) instrumentos tributários aqueles que impõem ônus a atividades insustentáveis, e favorecem o exercício de atividades sustentáveis

Com base na classificação acima referida, Motta (2001) destaca exemplos práticos de instrumentos econômicos para a gestão ambiental:

- **Instrumentos econômicos para a gestão ambiental - creditícios:** decidem-se por critérios socioambientais em fundos existentes, com a criação de carteiras exclusivas com foco na recuperação de áreas degradadas nas principais instituições atuantes no mercado financeiro.
- **Instrumentos econômicos para a gestão ambiental - fiscais:** adotam critérios socioambientais na repartição das transferências constitucionais para Estados e Municípios, a exemplo do Fundo de Participação dos Estados – FPE, Fundo de Participação dos Municípios – FPM, e do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS.
- **Instrumentos econômicos para a gestão ambiental – mercado:** estriba-se na adoção de critérios identificadores das cadeias produtivas que juntam, objetivando a promoção da eficiência ao tempo em que estimulam a adoção de tecnologias limpas, processos de rotulação ambiental, e de certificados de emissão de poluição, ou ainda, direitos de uso de recursos naturais comercializáveis. Tipo de mercado que permite por parte dos poluidores a compra e/ou venda de direitos de poluição com as licenças negociáveis.
- **Instrumentos econômicos para a gestão ambiental – tributários:** adotam taxas sobre a poluição incidente sobre os efluentes, usuários e produtos. As cobranças são aplicadas em conformidade com o princípio usuário-poluidor-pagador. Cabe aqui ressaltar os chamados *royalties*, que embora não sejam instrumentos tributários em caráter estrito, irão se referir à compensação financeira por apropriação de recursos naturais específicos, a exemplo de petróleo, gás natural, recursos hídricos para geração de energia elétrica, e uso de recursos naturais.

## 4.10- Política Nacional de Recursos Hídricos

Mais além do capítulo específico na CF/ 88, e da Política Nacional do Meio Ambiente, destacam-se outras políticas nacionais em âmbito ambiental portadoras de uma renovação de princípios organizados na legislação existente. Assim, a Lei Federal nº 9.433 de 08 de Janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, alterando o art. 1º da Lei 8.001 de 13 de Março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990 de 28 de Dezembro de 1989.

A presente análise, buscará particularizar a estrutura institucional da gestão dos recursos hídricos , assinalando e destacando seus aspectos mais importantes, os quais tem uma implicação direta com a proposição do trabalho.

### 4.10.1- Aspectos Institucionais do Setor

Considerada como um dos textos modelares do Direito Positivo Brasileiro, a Lei de Direito de Água no Brasil, é o conhecido Código de Águas de 1934. A Carta Magna de 1988 veio a modificar em vários aspectos, o texto do Código de Águas de 1934. Assim, uma das alterações introduzidas foi a extinção do domínio privado da água, previsto em alguns casos naquele diploma legal, passando, desde a CF/88 todos os corpos d'água serem de domínio da União. Outra modificação introduzida foi o estabelecimento de apenas dois domínios para os corpos d'água no território brasileiro: i) o domínio da União para os rios ou lagos que banhem mais de uma unidade federada, ou ainda que se prestem como fronteira entre essas unidades, ou entre o território brasileiro e o de país vizinho ou deste provenham ou para o mesmo se estendam; ii) o domínio dos Estados para as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes ou em depósito, ressalvadas no presente caso, as decorrentes de obras da União, todavia, tal definição não desobriga o processo como um todo, considerando inicialmente, a real indissociabilidade das águas integrantes do ciclo hidrológico (ANA, 2002).

Com respeito às águas subterrâneas, a CF/88 lhes definiu como sendo de domínio dos Estados. Dispositivo de extrema relevância constitucional, uma vez que sugere aos Estados a necessidade de se articularem em caso de formações hídricas subjacentes a mais de uma unidade federada. Destarte, faz-se relevante assinalar que à bacia hidrográfica, adotada como

unidade de planejamento, deve se associar à formação hidrogeológica, pois aos usuários competidores – exceção feita aos usos que dependem exclusivamente de águas superficiais – a obtenção de água poder ser feita a partir de qualquer uma das modalidades de mananciais, quer sejam de superfície e/ou subterrâneos.

A Lei nº 9.433/97 que organiza o setor de planejamento e gestão dos recursos hídricos em âmbito nacional introduz vários instrumentos de políticas para o setor. Assim vários Estados tendo em vista serem detentores de domínio sobre as águas, buscaram aprovar suas respectivas leis de organização administrativa para o setor de recursos hídricos encontrando-se vários deles em estágio avançado de regulamentação. Nessa direção, é importante ressaltar que o seu texto proclama com muita clareza os princípios básicos praticados hoje em quase todos os países que avançaram na gestão de recurso hídricos (MMA, 2002)

A Lei nº 9.433/96, em seu Capítulo I, que trata dos fundamentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos encontram-se os seguintes princípios:

- Art. 1º inciso V adota a Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento. Tendo-se os limites da bacia como que define o perímetro de planejamento da área a ser planejada, fica mais fácil realizar o confronto entre as disponibilidades e as demandas, essenciais para o estabelecimento do balanço hídrico. Não obstante, a bacia hidrográfica, segundo o seu conceito holístico, não exclui a tomada em consideração das águas subterrâneas da sua projeção vertical, tanto quanto deve incorporar as demandas e as relações com as bacias adjacentes e o restante do território da unidade federada coberto apenas parcialmente pela mesma;
- Art. 1º inciso IV enuncia o segundo princípio que é o dos usos múltiplos da água, colocando todas as categorias usuárias em igualdade de condições em termos de acesso a esse recurso natural. Tradicionalmente no Brasil, o setor elétrico atuava como único agente do processo de gestão dos recursos hídricos superficiais, ilustrando a clara assimetria de tratamento historicamente conferida pelo poder central, durante a primeira metade do século XX, favorecendo esse setor em detrimento das demais categorias usuárias da água. Cabe por oportuno ressaltar que não foi outro fator senão o rápido

crescimento da demanda por água para outros usos o que fez florescer e tomar corpo o princípio dos usos múltiplos;

- Ao reconhecer em seu Art. 1º inciso II ao reconhecer a água como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, princípio fortemente indutor de seu uso racional, dado que serve de base para a instituição da cobrança pela utilização dos recursos hídricos, um dos instrumentos de política do setor;
- Em seu Art. 1º inciso VI, está enunciado outro princípio que é o da gestão descentralizada e participativa, o que pode ser traduzido como por trás da gestão descentralizada é o fato de tudo quanto pode ser decidido em níveis hierárquicos mais baixos de governo, não será resolvido por níveis mais altos dessa hierarquia. Com relação à gestão participativa, esta constitui um método que enseja aos usuários, à sociedade civil organizada, às ONG's, e outros agentes interessados, a possibilidade de influenciar no processo da tomada de decisão sobre investimentos e outras formas de intervenção na bacia hidrográfica;
- Em seu Art. 1º, incisos I e I e III, têm-se os princípios que estabelecem respectivamente, ser a água um bem de domínio público, e ainda que em situação de escassez a prioridade deve ser dada para o abastecimento humano e dessedentação de animais, enriquecendo dispositivo já previsto no Código de Águas (MMA, 2002).

Ainda, em conformidade com o MMA (2002), são aspectos relevantes da Lei nº 9.433/97, conforme se depreende no Capítulo IV, Art. 5º incisos I,II, III,IV,V,VI, o estabelecimento de seis instrumentos de políticas para o setor. A aplicação desses instrumentos reflete o atual estado da arte da gestão do uso de mananciais em todo o mundo, pois aqueles países que já os adotaram têm liderado uma revolução no planejamento e gestão dos recursos hídricos, melhorando consideravelmente o desempenho do setor, assegurando água mais limpa e em maior quantidade, e resolvendo ou ainda atenuando os conflitos existentes entre usuários competidores, assegurando, por conseguinte as bases para um desenvolvimento sustentável.

- O primeiro instrumento reporta-se aos Planos de Recursos Hídricos, insculpido nos Arts. 6º 7º incisos I a X, e Art. 8º, que se constituem o documento programático para o setor, no espaço da bacia. Referencia-se a um estudo aprofundado de atualização das informações

regionais que exercem influência no processo de tomada de decisão na região da bacia hidrográfica, ao tempo em que busca definir, com clareza, a repartição das vazões entre os usuários interessados;

- O segundo instrumento, vai tratar do Enquadramento dos Corpos D'água em Classes de Usos Preponderantes, contidos no Art. 9º, incisos I e II, e ainda o Art. 10º. Trata-se de um instrumento de suma importância para que possa ser estabelecido um sistema de vigilância sobre os níveis de qualidade da água. Sua aplicação robustece a relação entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão do meio ambiente, tendo por base a Resolução nº 20/86 do CONAMA. O enquadramento adquire maior importância quando estimula a sociedade da bacia para a formulação de metas de qualidade a serem alcançadas, quando é levada a tarefa do planejamento a vontade social dos usuários, das organizações não governamentais, assim como dos demais agentes que participam do processo de gestão dos mananciais;
- O terceiro instrumento é a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, insculpido nos Arts. 11º e 12º, incisos I,II,III,IV,V, § 1º, I,II,III, § 2º, Art. 13<sup>ao</sup>, § único, e Art. 14º, § 1º, Art. 15<sup>ao</sup> incisos I,II,III,IV,V,VI, Art. 16º, e Art. 18º, que trata do mecanismo através do qual, o usuário recebe uma autorização e/ou concessão para fazer uso da água. A outorga de direito, em conjunto com a cobrança pelo uso da água, vai se constituir um importante e relevante elemento para controle do uso dos recursos hídricos, ao tempo em que disciplina tal uso;
- O quarto instrumento é a Cobrança pelo Uso da Água, previsto no Art. 19º, I,II,III, Art. 20º, Art. 21, I e II, Art. 22º I,II, § 1º e 2º indispensável na criação das condições de equilíbrio entre a oferta – entendida como a disponibilidade de água – e a demanda, culminando por promover a harmonia entre os usuários competidores, concomitantemente promove a redistribuição dos custos sociais, melhoria da qualidade dos efluentes lançados, ensejando a constituição de fundos financeiros para as obras, programas e intervenções no setor;
- O quinto instrumento é o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, contido no Art. 25º, § único, Art. 26º, I,II,III, Art. 27º I,II,III, que tem por principal tarefa a coleta, organização, difusão da base de dados e suas respectivas críticas relativo aos recursos hídricos, os usos, o balanço hídrico de cada manancial e de cada bacia, no sentido de atender às necessidades dos gestores, usuários, sociedade civil, assim como outros

segmentos interessados com as condições necessárias para emitirem opiniões nos processos decisórios, ou ainda para tomarem suas decisões; e

- O sexto e ultimo instrumento, que trata da Compensação aos Municípios, que indica da necessidade de ressarcimento a essas unidades político-administrativas pela ocupação de terras, em face da inundação por reservatórios artificiais.

Pode ainda ser ressaltado que a Lei nº 9.433/97 ainda estabeleceu um arcabouço institucional cristalino, com base em novas formas de organização para a gestão compartilhada do uso da água, podendo ser destacados os novos organismos criados pelo novo sistema (ANA, 2002):

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CONERH) órgão de maior relevância no sistema hierárquico do Sistema Nacional de Recursos Hídricos em termos administrativos, ao qual cabe dentre suas competências decidir acerca das grandes questões do setor, além de dirimir as contendas de maior vulto;
- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) que se caracteriza pela descentralização nos âmbitos político, administrativo, técnico e financeiro, e ainda pela participação conjunta do poder publico e da sociedade os processos de planejamento, gestão e decisão dos recursos hídricos. Tem como objetivos a coordenação da gestão integrada das águas, arbitra de forma administrativa os conflitos que se relacionam aos recursos hídricos, efetuar a programação da Política Nacional de Recursos Hídricos, além de planejar, regular, controlar o uso, a preservação, recuperação, e promoção da cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Os Comitês de Bacias Hidrográficas constituí-se uma forma inovadora na realidade institucional do Brasil. Conta com a participação dos usuários, prefeituras, sociedade civil organizada, dos governos estaduais e federal, destinados a atuarem como parlamento das águas, uma vez que são o fórum de decisão no âmbito da bacia hidrográfica. Por tratar-se de um órgão colegiado, cumprem o papel chave de gerenciar de forma participativa e descentralizada as bacias hidrográficas por intermédio das atribuições que se seguem, conforme o disposto em seus Arts. 37º e 38º : i) promover o debate sobre os recursos hídricos; ii) articular a atuação de entidades intervenientes; iii) arbitrar conflitos de usos

da água em primeira instância; iv) aprovar e acompanhar a execução de planos de gestão de recursos hídricos; v) estabelecer os mecanismos de cobrança; vi) estabelecer critérios de partilha de custos de obras e serviços, com áreas de atuação : na totalidade de uma bacia hidrográfica; uma sub-bacia hidrográfica de tributário curso de água principal da bacia; e grupos de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas (ANA, 2002).

Para fins de gestão dos recursos hídricos o País foi dividido em doze regiões hidrográficas a saber: Amazonas, Tocantins, Parnaíba, São Francisco, Paraná, Paraguai, Uruguai, Costeiras do Norte, Costeiras do Nordeste Ocidental, Costeiras do Sudeste e Costeiras do Sul (ANA, 2002).

Segundo Jacobi (2010), contabilizava-se e encontrava-se cadastrado junto à Agencia Nacional de Águas (ANA) em 2010 mais de 156 Comitês de Bacias Hidrográficas Estaduais, com destaque para as regiões Sul e Sudeste, e ainda, sete Comitês de Bacias Hidrográficas Federais, além de trinta consórcios intermunicipais de bacias, os quais necessitam de regulamentação de suas ferramentas básicas, a exemplo das agências de cobrança pelo uso das águas, a fim de que possam cumprir e exercer suas responsabilidades legais. Transcorridos quinze anos da aprovação da Lei nº 9.433/97, nem todos os sistemas foram operacionalizados por completo.

Para Mendonça et al (2006), os comitês de bacias hidrográficas ainda constituem uma experiência ineficiente, todavia, promissora para a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos. O alcance das experiências tem-se mostrado desiguais, evidenciam-se dificuldades a exemplo de aprovação de Planos de Bacias Hidrográficas – instrumento definidor das diretrizes para o uso da água – enquanto resultado de um processo de negociação política, além do desafio de articular a gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental. Cabe destacar ainda que nesse campo, faz-se importante considerar as diversas realidades e peculiaridades de cada região do país.

- As Agencias de Água, também se constituem uma inovação trazida pela Lei, para atuarem como secretarias executivas dos seus respectivos e correspondentes comitês, destinadas a gerir os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água, exercitando a cobrança do sistema;

- Os órgãos e entidades do serviço público federal, estaduais e municipais, têm relevante atuação na gestão dos recursos hídricos, devendo promover estreita parceria com os demais agentes previstos na Lei nº 9.433/97.

O Governo Federal deu um importante passo para a implementação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) com a promulgação da Lei nº 9.984/2000 que criou a Agencia Nacional de Águas – ANA. Fato novo e relevante uma vez que se trata de uma entidade reguladora da utilização dos rios de domínio da União, que integrará o Sistema Nacional. A ANA é uma entidade de direito publico, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministerio do Meio Ambiente (MMA), a quem cabe a implementação da Politica Nacional de Recursos Hídricos (MMA, 2002).

Com o objetivo de garantir uma atuação descentralizada, a ANA poderá estabelecer contratos de gestão com as agencias de bacias, compreendidas como entidades não governamentais atuantes em cada bacia hidrográfica com o controle político exercido pelo comitê de bacia constituído pelos usuários dos recursos hídricos e demais partes interessadas na gestão. Dentre suas competências, cabe ressaltar o equacionamento do aumento da oferta da água, mas também, pelo gerenciamento da demanda, que passa pela ação pactuada na escala da bacia hidrográfica. Mais além, deverá trazer maior segurança aos empreendimentos que usam a água com padrão mínimo de qualidade como insumo no processo produtivo, e que necessitem de regras estáveis.

A criação da ANA, assim como das demais agencias reguladoras, vem na esteira da reforma do aparelho estatal que indicou, entre outras, a necessidade de separar a formulação de politicas setoriais da implementação dessas mesmas politicas. Assim, a Agencia Nacional de Águas tem como suas principais competências:

- i) outorgar o direito de uso de recursos hídricos em corpos d'água da União;
- ii) fiscalizar os usos dos recursos hídricos nos corpos d'água da União
- iii) implementar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos da União;
- iv) arrecadar, distribuir e aplicar receitas auferidas por intermédio da cobrança pelo uso de recursos hídricos;

- v) planejar e promover ações destinadas a prevenir e minimizar os efeitos de secas e inundações;
- vi) definir e fiscalizar as condições de reservatórios por agentes públicos e privados, visando garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos;
- vii) organizar, implantar, e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos;
- viii) estimular e apoiar as iniciativas voltadas para a criação de Comitês de Bacias Hidrográficas.

Cabe ainda ressaltar que a criação da ANA resultou na existência de uma unidade gestora dos recursos hídricos desvinculado de qualquer outro uso específico e, por esta razão, capaz de ser imparcial na administração das disponibilidades de águas das bacias hidrográficas brasileiras. Hodernamente a preocupação mais importante está na implementação das ações delegadas a essa entidade. Por sua vez, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) com o advento da ANA adquire sua configuração definitiva, todavia, não se trata de um processo que se cristalizará de uma noite para um dia, o Brasil ainda terá muito caminho a percorrer, havendo muito por fazer.

#### **4.11- Desafios da Operacionalização da Nova Base Legal e Institucional**

Não obstante, as ações empreendidas pelos governos federal, estaduais e municipais, assim como de iniciativas pontuais, que se servem das formas de gestão compartilhada, descentralizada, consorciada e empreendedoras, perseveram ainda muitas dificuldades na operacionalização das ações ambientais, principalmente em função das fragilidades institucionais, e orçamentárias, como também pela proximidade das forças políticas e econômicas que gravitam em torno das autoridades em todos os níveis da administração pública.

Assim, é que o fortalecimento dos organismos fiscalizadores, e o favorecimento no estabelecimento de uma coordenação intergovernamental por via de comissões formadas pela União, Estados, e Municípios poderão definir competências e prioridades em conjunto, uma vez que as distintas regiões possuem suas próprias peculiaridades. Nessa direção, o fato de existir conselhos de meio ambiente, comitês de bacias hidrográficas que tenham em seu bojo uma representação paritária da sociedade civil, e que possam efetivamente priorizar as

decisões de caráter deliberativo, é de suma importância para que a gestão ambiental possa ter um desempenho eficaz.

Com referência aos impasses presentes nos Comitês de Bacias Hidrográficas os questionamentos acerca da viabilidade da gestão participativa podem ser assim resumidos: primeiro a escassez qualitativa e quantitativa de informações ambientais, subutilização dos bancos de dados existentes, precariedade na transmissão de conhecimentos à sociedade pelo poder público o que dificulta a visualização temporal e espacial das realidades locais; segundo, muitos poucos municípios brasileiros estão em condições de se auto-organizarem para gerir suas águas, cujos motivos passam pela ausência de recursos financeiros e humanos, baixo nível de preparação técnica para satisfação dos diplomas legais, cenário que se agrava quando levado em consideração o baixo nível de conhecimentos técnicos quer dos usuários da água, quer da sociedade civil organizada, que sem os conhecimentos técnicos necessários estariam sofrendo pressões e/ou influências em seus processos decisórios por parte daqueles atores mais preparados.

Pode-se ainda supor que o processo decisório pode evoluir de forma desequilibrado e tendencioso a deformações e manipulações do poder fazendo com que o desequilíbrio de informações possa refletir, em parte no desequilíbrio de forças, poder e interesses, adicionado ao fato de que a gestão sem informações adequadas e acessíveis à linguagem dos decisores possa estar exposta a riscos de manipulação, em desfavor de interesses e prioridades que impeçam ou ainda que não favoreçam a gestão integrada que envolva os temas concernentes ao desenvolvimento sustentável.

Tendo como ponto de partida os ensinamentos de Guivant e Jacobi (2003), Jacobi (2000, 2005, 2006, 2010) e de Souza et al (2003), assim, podem ser resumidos os desafios a serem, em busca da viabilização das ações de gestão ambiental.

**- a gestão pública colegiada:** a legislação de recursos hídricos ao reservar à sociedade civil organizada uma responsabilidade central na condução da política e da gestão dos recursos hídricos, sinaliza que, essa forma, os usuários da água poderão estar organizados para participarem de forma ativa utilizando para tal fim os Comitês de Bacias Hidrográficas, defenderem seus interesses – preços cobrados pelo uso, concessão de outorgas e direitos de

uso, aplicação dos recursos arrecadados, entendendo ainda que os acertos e soluções serão atingidos a partir de complexos processos de negociações, bem como da resolução dos mais diferentes e diversos conflitos. De forma crescente, a gestão de Bacias Hidrográficas no Brasil vem ganhando relevância, à medida que aumentam os efeitos da degradação ambiental sobre a disponibilidade de recursos hídricos. Por outro lado o processo de gestão em bacias hidrográficas em conformidade com a nova lei vai propor uma política participativa e um processo decisório aberto aos mais distintos atores sociais que se vinculam ao uso da água, sendo que a prioridade dos organismos de bacia está centrada na criação dos instrumentos necessários à gestão (GIVANT e JACOBI, 2003).

**- a lógica do colegiado, as relações de poder, os sistemas peritos:** Jacobi (2005) assevera que a lógica do colegiado irá permitir que os atores envolvidos possam atuar tendo um referencial sobre seu rol de responsabilidades e atribuições cujo escopo, é a neutralização de práticas ditas predatórias norteadas por interesses econômicos ou políticos. A dinâmica a ser impressa no colegiado, vai ter uma função facilitadora que irá permitir uma interação mais transparente e permeável no relacionamento entre os atores envolvidos, quais sejam: atores governamentais, empresariais e usuários, o que vai criar barreiras e limites às chances de abuso de poder.

Nessa direção, o entendimento de Guivant e Jacobi (2003) é o de que as relações de poder não desaparecem, contudo, passam a serem trabalhadas de forma conjunta entre leigos e peritos, o que vai permitir que os atores possam, integrarem e ajustarem suas práticas visando a substituição de uma concepção tecnocrática que visa ajustar interesses e propostas que nem sempre são convergentes e articuladas para um objetivo comum. Tendo em tela que os atores envolvidos na dinâmica territorial possuírem visões diferenciadas dos processos e dos objetivos, acrescido ainda do fato de serem divergentes, vai dificultar a busca de soluções que sejam mais equitativas.

**- a capacidade de negociação, estabelecimento de pactos e limites:** reconhece-se a prevalência da lógica de gestão, centrada em um componente técnico. E, nessa direção a possibilidade efetiva de mudanças está em função do papel dos gestores e da lógica dos sistemas peritos. Por uma ambiguidade na legislação – abre espaço à participação da sociedade civil e supõe certo acesso às informações técnicas – apresenta-se no plano primeiro a importância do corpo técnico científico, e do conhecimento por eles produzido nas relações

de força nos espaços interiores decisórios da bacia. Assim, o poder decisório está mantido entre aqueles que detêm o conhecimento técnico científico. Dessa forma, as mudanças em curso irão representar uma possibilidade efetiva de transformação da lógica de gestão da administração pública. Faz-se necessário, portanto uma redefinição do papel de poder em que se situam os peritos em relação aos leigos (JACOBI, 2005).

**- as pressões da sociedade, o papel do Comitê de Bacia, transformações político – institucionais:** Por força de pressões de uma sociedade civil mais organizada e ativa, foram, de forma gradual, erigidos novos espaços públicos de interação, bem como de negociação. É nesse contexto que a participação social vai surgir como referencial de rupturas e tensões, e, as práticas associativas que se associam à mudança qualitativa de gestão passam a ter visibilidade pública, repercutindo na sociedade (JACOBI 2008). Nesse sentido o Comitê irá reduzir os riscos de apropriação do aparato público por interesses imediatistas, ao tempo em que possibilita a ampliação das possibilidades de se articular os interesses territoriais e as necessidades técnicas em um processo aberto a negociações. Mais além, a melhoria no acesso à informação, e, à participação social tem promovido mudanças de atitude favorecedoras ao desenvolvimento de uma consciência ambiental coletiva. Essas transformações político-institucionais, a ampliação dos canais de representatividade dos setores organizados e atuantes junto aos órgãos públicos, demonstram o potencial de formação de sujeitos sociais que se identificam por objetivos comuns, com o fito de transformar a gestão da coisa pública, vai configurar a construção de uma nova institucionalidade. As políticas públicas que emergem, e que se pautam por um componente participativo se relacionam com as transformações ocorridas na matriz sociopolítica, quando cada vez mais, se questiona o papel do Estado como principal agente de indução das políticas sociais. (JACOBI, 2006).

**- operacionalização da nova base legal e institucional, construção de uma ordem societária:** Os principais desafios que são colocados constituem-se na efetiva operacionalização da nova base legal e institucional, bem como o de construir uma ordem societária baseada na articulação da democracia política com a participação social, representada por uma maior permeabilidade da gestão às demandas dos diversos sujeitos sociais e políticos. Por via dessa perspectiva, é que se abrem as possibilidades de serem buscadas articulações entre a implantação de práticas descentralizadoras e uma engenharia institucional que possa conciliar a participação heterogênea e formas mais ativas de representatividade. Cabe aqui destacar os tensos e permanentes vínculos entre representação e

participação. O alcance das experiências tem-se mostrado desiguais. Esses complexos e desiguais avanços acabam por revelar que estas engenharias institucionais que se estribam na criação de condições efetivas de multiplicação de experiências de gestão participativa, que por sua vez irão dar reforço ao significado da publicização da forma de decisão e consolidação de espaços públicos democráticos, irão ocorrer à medida que sejam superadas as assimetrias de informação, bem como por uma nova cultura de direitos (JACOBI, 2010).

**- superação das análises fragmentadas:** a efetivação das políticas deverá desviar-se de aproximações setoriais e residuais, e decidir-se por um modelo intersetorial de intervenção, tornando-se dessa forma, de suma importância que o mesmo problema seja analisado sob os mais diversos pontos de vista.

**- qualificação da gestão ambiental, integração, valorização dos recursos humanos:** assegurar ampla participação popular com direito à voz e voto em especial nos conselhos e audiências públicas nos processos de planejamento e execução, fortalecendo a integração entre público e privado, valorizar a capacitação dos gestores, a ação descentralizada do Ministério Público em sua função jurisdicional em defesa da ordem jurídica e garantidora do respeito ao regime democrático assim como dos interesses sociais e individuais indisponíveis, e ainda buscando a melhoria da qualidade de vida das populações (SOUZA et al, 2003).

Neste capítulo, foram apresentados os principais desafios inerentes à implementação e ao fortalecimento do Sistema Nacional de Meio Ambiente, envolvendo as três instâncias de governo (União, Estados e Municípios). Foram ressaltadas as questões relacionadas ao arcabouço legal e institucional, e as principais ações indutoras nos processos de gestão ambiental descentralizada e compartilhada empreendidas pelo governo federal. Foi ressaltada a relação de desequilíbrio de conhecimento e de poder, fato associado à assimetria de representatividade da sociedade civil nos conselhos de administração das agências de águas e nos comitês de bacias hidrográficas. Ficou ainda evidenciada a importância do conhecimento local, uma vez que a gestão participativa não pode prescindir da expertise, mais além, que um processo de gestão não pode ser efetivado sem a consideração de instrumentos técnicos. Todavia, restou meridianamente claro que a essência dos Comitês de Bacias Hidrográficas é a abertura à diversidade de vivências e ideias, fato que se associa ao poder de decisão.

O presente capítulo evidenciou as principais instituições e iniciativas, nacionais e internacionais envolvidas na construção de sistemas de indicadores. Em nível internacional, a

grande maioria das abordagens sobre indicadores apresentam algumas características comuns quais sejam: valorização de indicadores dinâmicos; adoção ou adaptação da estrutura Pressão/Estado/Resposta da OCDE; proposição frequente de listas de indicadores por dimensões temáticas; valorização de indicadores normativos; proposição de indicadores dentro de uma perspectiva sustentável. Viu-se que indicadores vêm tendo maior uso e divulgação no apoio à tomada de decisões e para sinalizar o estado de um dado aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Foi possível concluir que os indicadores, especialmente os ambientais, procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável e as respostas da sociedade a este quadro. Cabe salientar a disponibilização de alguns indicadores pelo IBGE, para os Estados e para o País, todavia inexistem dados disponíveis em nível municipal. Contextualizou o sistema PER (Pressão-Estado-Resposta) proposto pela OCDE, e escolhido para a tese como base na construção dos indicadores de sustentabilidade. Apresentou ainda o arcabouço legal e institucional da política ambiental brasileira no âmbito das competências que são comuns e concorrentes entre a União, os Estados, e os Municípios.

## **V - A PROPOSTA E NECESSIDADE DE ESTABELECER UM SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE VOLTADOS À GESTÃO DOS RECURSOS HIDRICOS DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO ALMADA**

Neste capítulo, descrevem-se os métodos adotados para a pesquisa, a elaboração, análise e interpretação dos dados. O capítulo está estruturado em vários momentos: No primeiro momento introduz-se o tema, em seguida discute-se a metodologia adotada, descreve-se as atividades, em um segundo momento discute-se a escolha da bacia hidrográfica, a seleção dos indicadores. No terceiro momento discutem-se as variáveis selecionadas para observação, no quarto e ultimo momento discute-se a origem dos dados, indicam-se os indicadores complementares.

### **5.1- Introdução**

Em conformidade com o explicitado nos capítulos antecedentes, os indicadores são ferramentas de grande utilidade nos processos de gestão. A revisão bibliográfica apresentada mostrou que, embora exista uma diversidade de indicadores já estudados, pouco frequentes são os trabalhos em que os sistemas foram desenvolvidos para aplicação em bacias hidrográficas. Nessa direção, a proposta de criação de um sistema de indicadores constitui-se em um possível passo no sentido de gerir essa unidade de planejamento cuja determinação encontra-se insculpida na Lei 9.433/97.

Nesse sentido, o presente trabalho realizou uma seleção de alguns indicadores disponíveis, propondo ainda, outros indicadores objetivando instruir uma discussão acerca do potencial de um sistema de indicadores como ferramenta útil de gestão para a bacia hidrográfica ora escolhida como objeto do estudo. Faz-se necessário esclarecer e ressaltar, que se buscará validar cientificamente indicadores, que sejam potencialmente testados quanto à sua contribuição e eficácia de gestão e participação no processo, mostrando a possibilidade e a importância do desenvolvimento de um sistema de indicadores para a Bacia Hidrográfica do Rio Almada.

O presente trabalho ao selecionar e propor indicadores, objetivou a discussão em torno do potencial de sistemas de indicadores como ferramenta de gestão, bem como demonstrar a possibilidade e importância de um sistema de indicadores para a Bacia Hidrográfica do Rio Almada.

Nessa direção, o desenvolvimento de um sistema de indicadores deverá levar em consideração o respeito aos critérios de validação científica, admitindo-se ainda que em razão do espaço geográfico da Bahia estar submetido a grandes diferenças quando se trata das suas Bacias Hidrográficas – configurações ambientais, sociais, geológicas, econômicas e institucionais – o conjunto de indicadores deverá ser avaliado - e no caso presente a nível local de Bacia Hidrográfica, devendo ainda exprimir de forma clara e eficiente os problemas da bacia. No caso em tela, procedeu-se à seleção daqueles que caracterizam a BHRA, respeitando-se ainda a qualidade dos dados disponíveis.

Mais além ao tratar do desenvolvimento de indicadores selecionados, nas questões pertinentes à participação e ponderação – o que aqui se explica de forma ilustrativa - em conformidade com sua importância e relevância na busca do aumento de eficiência e eficácia no processo de avaliação da sustentabilidade, sua validação poderá ser realizada por via de um fórum participativo com o envolvimento dos atores inseridos na bacia hidrográfica, onde poderá atribuir-se pesos aos indicadores como forma de melhor caracterizar os aspectos de interesse local.

Assim, é que este trabalho, ao buscar compor um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável, a seleção de indicadores, apresentados em um estudo de caso – Bacia Hidrográfica do Rio Almada – constitui-se um esforço na busca de avaliar o comportamento da bacia em relação a esses indicadores.

Mais além, constituir-se também uma forma de permitir uma gestão que seja transparente aos atores comuns que desenvolvem ações na bacia, isso porque nesse trabalho a esfera de abrangência dos indicadores vai se referir às unidades político-administrativas as quais são definidas por limites geográficos da bacia hidrográfica e sua unidade territorial apresenta limitações à obtenção de dados estatísticos, uma vez que o sistema espacial – o mais conhecido – baseia-se nas fronteiras político-administrativas e unidades federadas ou municipais.

## 5.2- A Metodologia Adotada

A escolha da Bacia Hidrográfica do Rio Almada teve como base a Lei nº 9.433/97 que estabelece a bacia hidrográfica como unidade territorial para a gestão dos recursos hídricos. Todavia correntes diversas também consideram a bacia hidrográfica de uma forma mais generalizada uma boa unidade para a gestão ambiental, o que não está devidamente explicitada na referida Lei. Tal indefinição constitui-se um dos maiores problemas de gestão quanto à unidade de gestão ambiental, uma vez que em alguns casos normalmente é considerado o município, e, em outros casos os consórcios.

Especificamente, a escolha da BHRA, ilustra a situação de uma grande parcela das bacias hidrográficas brasileiras para as quais, a ausência de dados e informações é crítica, quando se antevê um quadro de relativa ameaça quanto à disponibilidade dos recursos hídricos, redução dos volumes de água por degradação da qualidade, pelos períodos de escassez o que pode colocar em risco a disponibilidade dos recursos hídricos, além de se constituir uma primeira aproximação na construção de um sistema de indicadores de sustentabilidade para essa bacia hidrográfica, entendendo ainda que por sua relevância para a região cacaueira da Bahia, não pode sofrer um processo de isenção com relação à necessidade de conhecimento das suas especificidades interiores.

Por outro lado, a utilização de indicadores prende-se ao fato da sua comprovada eficiência ao longo do tempo em processos de planejamento, gestão e essencial na tomada de decisões. Assim funcionalmente os indicadores são instrumentos para avaliação de condições e tendências, comparadores de lugares e situações, verificadores de metas e alvos definidos em algum processo, fornecedores de informação, de advertência em algum processo, seja social, econômico, ambiental. Por último, devem antecipar condições futuras e tendências.

O conjunto de indicadores adotado tem como referencial teórico os indicadores de desenvolvimento sustentável definidos pela CSD (Comission on Sustainable Development) da ONU, conforme se explicita no capítulo 4 que os organiza em quatro dimensões, a saber: Social, Ambiental, Econômica e Institucional, estruturados em temas e sub-temas, utilizando ainda o escopo teórico de indicadores de Pressão Estado e Resposta (PER) proposto pela OCDE. Em face das dimensões adotadas os indicadores foram selecionados ao considerarem-se as bases territoriais definidas pelo recorte municipal, assim como pelo recorte da bacia. Os

indicadores foram então aplicados no estudo de caso - objeto da presente tese- para a Bacia Hidrográfica do Rio Almada.

### **5.3- Descrição das Atividades**

#### **5.3.1- Referencial Bibliográfico**

De forma extensa, foi efetuada a pesquisa bibliográfica, que considerou:

- i) Vários foram os textos pesquisados acerca do desenvolvimento sustentável, e, na presente tese foi adotada a conceituação a definição mais aceita de desenvolvimento sustentável e que ficou consagrada no Relatório Brundtland, de 1987, e foi difundida durante a realização da Rio-92, podendo ser resumida e expressa da forma seguinte: “atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades” (WCED, 1987, p. 9). Tal definição deve idealmente servir de guia para os processos de tomada de decisão. Assim, opta-se pelo consenso: se aceitarmos como relevantes um conjunto de indicadores de desenvolvimento sustentável e uma vez estabelecidas metas a serem atingidas para cada um desses indicadores, pode-se avaliar a qualquer tempo a distância que separa do fim em vista. Assim o processo de seleção de indicadores deve seguir um conjunto de critérios objetivos exequíveis e verificáveis, que justifiquem a escolha efetuada, devendo os indicadores escolhidos, refletir o significado dos dados na forma original, satisfazendo por um lado, a conveniência da escolha e, por outro, a precisão e relevância dos resultados;
- ii) Foram ainda pesquisadas diversas metodologias para construção dos Indicadores de Sustentabilidade (IDS) em nível de Brasil, e em nível mundial, sendo que a opção pelos IDS da ONU, prendeu-se ao fato da sua ordenação na quatro dimensões do DS – social, ambiental, econômica e institucional, uma vez que esse método tem proporcionado boas respostas na avaliação da sustentabilidade, além do que foi ainda usado o escopo teórico de indicadores de Pressão Estado e Resposta (PER) proposto pela OCDE;

- iii) No presente trabalho utilizar-se-á os IDS como instrumento de análise da possibilidade efetiva de operacionalização da gestão descentralizada, participativa e integrada, da nova base legal e institucional, e de uma gestão pública colegiada dos recursos hídricos, e o uso de indicadores de sustentabilidade, como princípios norteadores, que se prestará a servir como instrumento de auxílio à decisão no processo de gestão participativa ambiental em âmbito do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Almada, oportunidade em que foram pesquisados diversos trabalhos que tratam de forma específica da questão;
- iv) A adoção da Bacia Hidrográfica do Rio Almada como área de cobertura, está em função da Lei nº 9.433/97 que ao criar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos para implementação da gestão compartilhada do uso da água, elegeu a bacia hidrográfica como unidade territorial para que nela, fosse implantada a política Nacional de Recursos Hídricos, cujas diretrizes gerais de ação encontram-se insculpida em seu Artigo 3º.

#### **5.4- A Escolha da Bacia Hidrográfica do Rio Almada**

Em conformidade com Lanna (2001), a definição de bacia hidrográfica contida na Lei nº 9.433/97 permite vislumbrar uma forma integrada de gestão ambiental a nível local onde se faz a intervenção, não só aqueles aspectos que se relacionam aos recursos hídricos, mas também com o meio que os circunda. Assim a bacia hidrográfica permite que seja exercitada essa visão de gestão ambiental no bojo de uma lógica espacial e ambiental bem mais correta e integradora de instrumentos que possa dar suporte ao planejamento ambiental, territorial e ao gerenciamento de recursos hídricos.

A gestão integrada da bacia hidrográfica deve levar em consideração os diferentes atores envolvidos no uso e aproveitamento dos seus recursos, buscando harmonizar o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social. Para tal, deverá ser a água o eixo de articulação na coordenação das ações políticas nesse espaço territorial. Para mais além, prossegue Lanna (2001), a existência de uma sólida interrelação entre o

desenvolvimento sustentável e a gestão de bacias hidrográficas, faz com que o objetivo a ser buscado e perseguido, é um gerenciamento que seja portador de uma visão integrada e competente para conduzir o desenvolvimento econômico, com a proteção do meio ambiente.

O conceito de Gestão de Bacia Hidrográfica neste trabalho está em conformidade com Lanna (1995), o qual afirma ser a Gestão de Bacia Hidrográfica como sendo um processo de negociação social fundamentado em conhecimentos científicos e tecnológicos, que visa a compatibilização das demandas e oportunidades de desenvolvimento da sociedade com a capacidade de suporte do ambiente na unidade espacial de intervenção da bacia hidrográfica, considerando horizontes de planejamento de longo prazo. Dentro dessa visão, a proposta do presente trabalho é de não só avaliar os recursos hídricos, mas também todo o território da bacia hidrográfica em seus enfoques social, ambiental, econômico e institucional buscando atingir o desenvolvimento sustentável.

Por oportuno, os Planos de Recursos Hídricos em conformidade com a Lei nº 9.433/97 deverão ser elaborados por bacias hidrográficas, por Estados e para o País, por via do Plano Diretor, ou Plano de Bacia, que tem por objetivo a fundamentação e orientação da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como o gerenciamento de tais recursos, devendo para tal, discriminar os objetivos, princípios e diretrizes contidos na Política de recursos Hídricos, quer seja a nível estadual, quer seja a nível nacional, e se caracterizam por serem planos de longo prazo, cujo horizonte de planejamento esteja compatibilizado com o período de implantação de seus programas e projetos. Dentre outras coisas, os Planos de Bacias devem disponibilizar um diagnóstico atualizado da situação dos recursos hídricos, obedecendo ao preconizado em Lei que os aspectos quantitativos e qualitativos deverão estar compatibilizados de modo a garantir que as metas e os usos previstos no Plano de Recursos Hídricos sejam alcançados concomitantemente com melhorias substanciais e contínuas dos aspectos qualitativos dos corpos d'água (ANA, SRH, MMA, 2003).

O conceito de bacia hidrográfica assumido no presente trabalho está em conformidade com a definição de Guerra (1978) que considera a bacia hidrográfica o conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes, aí incluídos lagos, rios estuários, zonas úmidas e a paisagem circundante, consideradas ainda as áreas subterrâneas de recarga de água.

Destarte, cabe salientar que o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), bem como o Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH), demandam para sua aplicação um conjunto de informações acerca dos recursos hídricos. Nessa direção, o presente estudo propõe a elaboração de um conjunto de indicadores que possam permitir a gestão sustentável da bacia hidrográfica ora em estudo. Assim, a construção dos indicadores conduzirá à organização, sistematização e análise de dados que irá utilizar a bacia hidrográfica como unidade territorial básica. Deverá o Plano de Bacia estabelecer as metas que deverão ser alcançadas em um determinado lapso temporal, e, o acompanhamento poderá ser feito por via do sistema de indicadores.

Por força da Resolução nº 043 de 02 de Março de 2009 emanada do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH), o Estado da Bahia foi dividido hidrograficamente em 26 Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGAs), tomando como referência a Lei Estadual nº 10.432/06, e a Lei Federal 9.433/97, e ainda a Resolução nº 32 de 15 de Outubro de 2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Assim, foram considerados:

- i) A importância de se estabelecer uma base territorial que contemple as bacias hidrográficas como unidade de gestão das águas visando a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos;
- ii) A necessidade de se implementar base de dados referenciada por bacia hidrográfica, no âmbito estadual, visando a integração das informações sobre recursos hídricos no Estado e com a União;
- iii) A necessidade acompanhar a evolução da gestão das águas nos territórios; adequação à implementação dos instrumentos de gestão; formação dos Comitês de Bacias.

Para o presente estudo, é considerada a área composta pela Bacia Hidrográfica do Rio Almada que se encontra totalmente inserida na VII RPGA do Leste, e a opção de utilizar no estudo a referenciada bacia, considerou-se:

- Sua importância socioeconômica, a exemplo dos aspectos relevantes à eficiência da gestão das águas;

- Vulnerabilidade ambiental da bacia em função de uma maior concentração demográfica; insuficiência de agua tratada perdas elevadas e desperdícios continuados; precariedade dos sistemas de esgotamento sanitário e limpeza pública; acentuado grau de poluição hídrica e ausência de manejo conservacionista.
- Ao estabelecer a Politica Nacional de Recursos Hídricos, e o seu sistema de gerenciamento, os Governos Federal e Estadual adotaram como premissa para sua implantação o gerenciamento compartilhado integrando os vários níveis de estruturas criados a saber: Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Comitês de Bacias Hidrograficas, e as Agencias de Águas, evidenciando uma nova postura por parte dos setores envolvidos objetivando harmonizar as interrelações entre essas estruturas.

A Bacia Hidrográfica do Leste, onde se insere a Bacia Hidrográfica do Rio Almada, possui uma área constituída por unidades ambientais de grande relevância para a preservação da Mata Atlântica que, vinculada aos atuais problemas da lavoura cacaueira apresenta uma série de conflitos ambientais.

Sob efeito da crise da lavoura cacaueira com a instalação da doença conhecida como “vassoura-de-bruxa” ressurge um intenso processo de desmatamento, com o avanço de pastagens e da cultura cafeeira causando o arraste de camadas de solos férteis, assoreamento dos rios, destruição do ecossistema Mata Atlântica, comprometendo o equilíbrio ambiental, e terminando por contribuir para alterações do ciclo hidrológico na área da bacia.

Figura ainda com destaque, a forte migração rural-urbana com deslocamento das populações rurais para as periferias das cidades agravando os problemas de saúde, educação, saneamento básico, emprego e moradia.

A legislação brasileira sobre as águas estabelece as bacias hidrográficas como unidades básicas para a gestão das águas, de modo a proteger a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, expostas a regimes de uso comum.

A BHRA constitui um sistema socioecológico muito importante para o sul da Bahia. Agrupam em seu interior os principais municípios dessa região, e pelas suas características fisiográficas apresenta um imenso potencial agroecológico, que se distingue por suas

características naturais e sistemas de ocupação antropico. Assim, o conhecimento das diversidades ambientais naturais e das ocupações antropicas da BHRA faz-se fundamental.

A partir de 1996, surgem os primeiros movimentos em prol das Bacias Hidrograficas da Região Cacau-eira, através de seminários estratégicos com a participação dos diversos segmentos do poder publico, usuários, sociedade civil, Universidades, e municípios integrantes da bacia, com o objetivo de discutir os problemas socioambientais, e traçar estratégias para minimizar a crescente degradação ambiental antropica.

O processo de gestão da Bacia Hidrografica do Rio Almada se inicia pela Superintendência de Recursos Hídricos (SRH), órgão gestor dos recursos hídricos do Estado da Bahia com o objetivo de incentivar as entidades regionais, o setor publico, usuários, organizações civil em suas diversas categorias, para criação de um organismo de bacia denominado Comitê de Bacia Hidrografica do Rio Almada.

O embasamento jurídico – legal que disciplina a forma de criação, a composição e o funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas em rios de domínio estadual, cujos aspectos de maior relevância estão destacados abaixo, encontra-se insculpido na Resolução nº 03 de 17.01.2006 emanada do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH ao considerar a necessidade de estabelecer diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrograficas em rios de domínio do Estado, de forma a implementar o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, resolveu:

Art. 1º . Os Comitês de Bacias Hidrograficas serão instituídos, organizados e funcionarão em conformidade com a Lei Estadual nº 9.843 de 27.12.2005, observados os critérios gerais estabelecidos na citada Resolução;

§ 1º. Os Comitês de Bacias Hidrograficas são órgãos colegiados com atribuições deliberativas e consultivas exercidas no âmbito da Bacia Hidrografica, ou conjunto de Bacias Hidrográficas de sua jurisdição.

§ 2º. Os comitês de Bacias Hidrograficas serão vinculados ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH.

§3º. Os Comitês de Bacias Hidrográficas deverão adequar a gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, hidrológicas, demográficas, econômicas, sociais

e culturais de sua área de abrangência, em conformidade com o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Com referência à área de atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica, esta, em conformidade com o Art. 5º será estabelecida pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos no ato de sua criação, com base no disposto na Lei Estadual 9.943/05, na Resolução nº 03/06, na Divisão Hidrográfica Estadual, e nas Regiões de Planejamento e Gestão das Águas – RPGAs, definidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Os aspectos relacionados à competência dos Comitês de Bacia Hidrográfica na sua área de atuação estão definidos no Art. 7º com a seguinte redação:

I – promover a participação dos representantes do Poder Público, dos usuários de recursos hídricos e da sociedade civil organizada, de forma integrada;

II – acompanhar a elaboração e aprovar o respectivo Plano de Bacia Hidrográfica;

III – acompanhar a implementação do Plano de Bacia Hidrográfica, sugerindo as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

IV – arbitrar, em primeira instância administrativa, conflitos relacionados com o uso da água.

Quanto ao item representatividade ele se faz presente de acordo com o Art. 8º que deverá constar nos Regimentos Internos dos Comitês de Bacias Hidrográficas em seu inciso I o número de representantes dos órgãos da estrutura administrativa do Estado; inciso II o número de representantes dos usuários dos recursos hídricos, devendo ser paritária à representação da sociedade civil; inciso III o número de representantes dos municípios situados na área de abrangência da Bacia Hidrográfica.

No caso da BHRA o Comitê acha-se constituído por 6 membros do segmento público, 7 membros do segmento usuários, e 3 membros do segmento organizações civis, com igual número de representantes suplentes.

O processo de formação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Almada – que se encontra inserida na Bacia Hidrográfica do Leste – obedeceu a distintas fases em seu processo de formação.

A primeira fase constituiu-se em uma reunião de articulação interinstitucional, com a presença de representantes da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado da Bahia, gestores municipais, e representantes de diversas instituições, tendo como objetivo discutir a democratização das águas e implementar estratégias para a formação do Comitê, fundamentado e amparado conforme a Política Nacional de Recursos Hídricos.

A segunda fase consistiu em reuniões de mobilização e seminários que contou com a participação dos segmentos públicos, estadual e municipal, usuários e organizações civis oportunidade em que foram prestados esclarecimentos sobre a criação do Comitê, e homologada a comissão organizadora.

A terceira fase foi constituída de reuniões para definição de ações, e procedimentos para a condução dos trabalhos, oportunidade em que foi aprovada a minuta das Normas e Procedimentos para escolha dos membros do Comitê, bem como do Regimento Interno.

A quarta e ultima fase consistiu – em continuação aos trabalhos – em reuniões para dar posse aos membros do Comitê, para eleição da diretoria, e consequente posse.

Por ser o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Almada um órgão colegiado com atribuições deliberativas e consultivas, vinculado de forma permanente ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, e ainda funcionando em conformidade com a Lei Estadual 9.843/2005, e a Resolução 03/2006 do CONERH, tem a sua gestão vinculada ao Plano Estadual de Recursos Hídricos, funciona como um órgão mediador de conflitos referentes aos usos das águas pelos diversos setores econômicos, dentre outros. Os conflitos, ou as situações potenciais de conflitos suscitados, serão buscados, em relação aos mesmos, mecanismos de superação ou convivência que, em geral referem-se a problemas relativos à escassez, desperdício, contaminação, descarte de rejeitos, usos consuntivos e não consuntivos, - nestes últimos incluídos os relativos à preservação ambiental.

As informações com as quais são subsidiadas as decisões do Comitê são aquelas contidas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Almada, que, dentre outros itens importantes, contempla:

- Compilação de informações que se relacionam à geologia, geomorfologia, clima, corpos d'água, aspectos da vegetação, com vistas à gestão dos recursos hídricos;

- Informações acerca dos aspectos demográficos, que subsidiam a identificação das demandas;
- Informações que subsidiam a ocupação e a exploração econômica da Bacia, com especial ênfase na associação desses processos com os usos e os impactos sobre os recursos hídricos;
- Informações que subsidiam a tomada de decisão quando relacionados o desenvolvimento social e humano, bem como as relações estabelecidas com os recursos hídricos, com especial ênfase àquelas ligadas ao uso e conservação dos mesmos;
- Instrumentos legais que definem as políticas nacional, estadual e municipal relativas aos recursos naturais da Bacia com ênfase na gestão das águas, assim como a matriz institucional e legal vigente, subsidiam a decisão na solução dos conflitos;
- Informações que dizem respeito ao inventário dos recursos hídricos, e que podem avaliar quantitativa e qualitativamente a sua disponibilidade, com especial atenção ao enquadramento dos corpos d'água, as prioridades para a Outorga de Direito de Uso das Águas, e a Cobrança pelo Uso das Águas;
- Informações e dados existentes do monitoramento da qualidade das águas da Bacia relativamente aos constituintes físico-químicos, bacteriológicos e biológicos, e sua adequação aos diversos tipos de uso, principalmente quanto à potabilidade, uso agrícola, pecuário, industrial, imobiliário e demais usos possíveis;
- Informações cadastrais que identificam os trechos do rio, onde os usuários estão mais concentrados, o que potencialmente significa trechos de rio com conflito, devido a quantidade ou qualidade da água;
- Informações geradas a partir da discussão dos problemas da bacia, bem como aqueles portadores de potenciais para interferir sobre os recursos hídricos que se prestam a indicar as soluções relativas aos usos da água, a partir da oitiva, e visão dos diferentes atores sociais atuantes na bacia;
- Conjunto de informações – especialmente as disponibilidades e demandas hídricas – que destacam os principais problemas e conflitos – políticos-institucionais, econômicos, ambientais e sociais – e os agentes envolvidos.

Constatados os conflitos, instrumentos metodológicos são utilizados no sentido de qualifica-los e quantifica-los, procedendo-se a busca por soluções que possam ser

compartilhadas, ou ainda em comum acordo de alguma forma resolvê-los. Identificada a natureza do conflito, busca o Comitê a viabilização da articulação dos interesses internos e externos e que se relacionam à Bacia, observados ainda as normas legais no âmbito nacional e estadual na busca de alternativas institucionais, em consonância com as diretrizes da Lei 9.433/97, e da Lei 10.432/06.

Nessa direção, os principais conflitos que se estabelecem em nível de BHRA, são aqueles que guardam relação com:

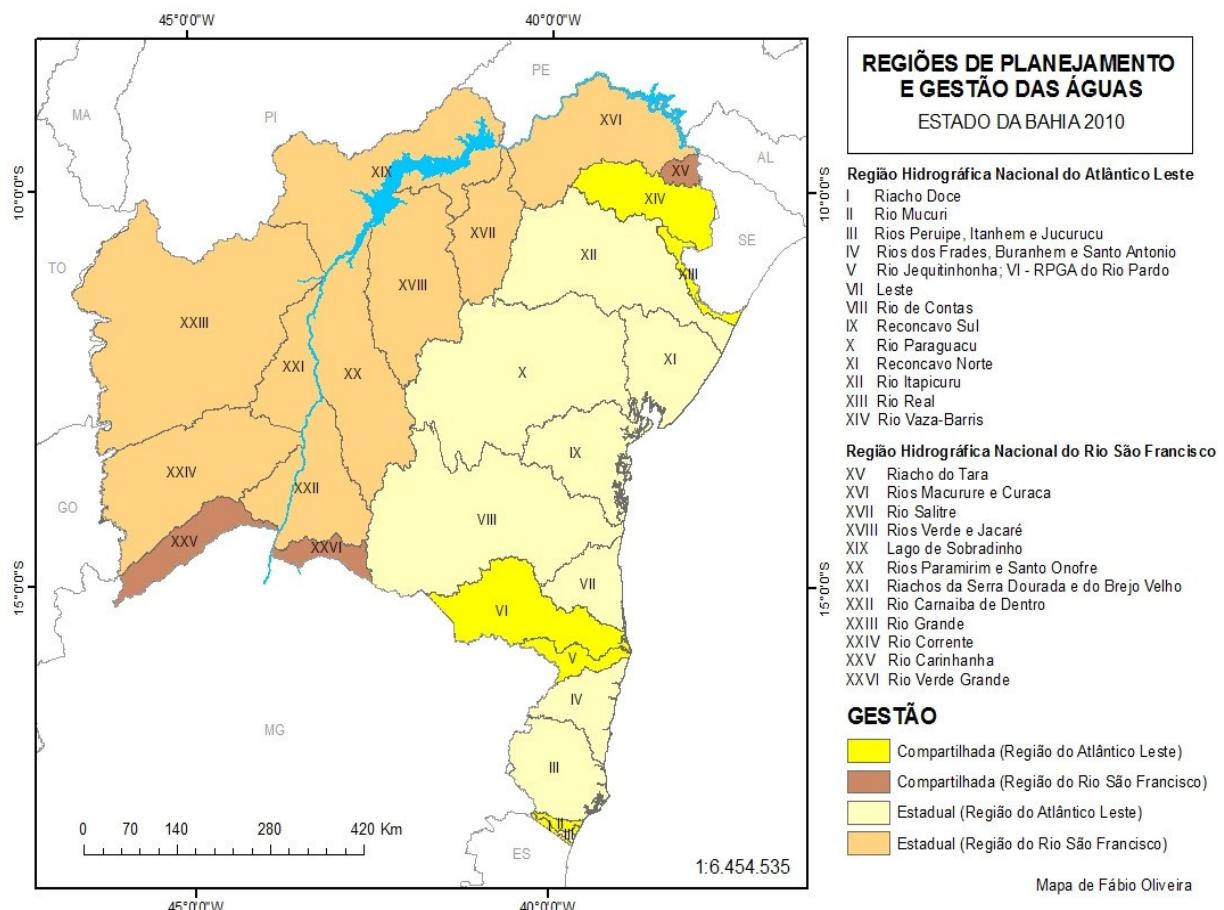
- Usos da água, pelos diversos setores econômicos;
- Obtenção de água referente a usos situados em áreas de nascentes;
- Demanda de água atual e futura nos trechos do rio onde existe uma maior concentração de usuários, cujos usos da água referem-se a: irrigação, criação de animais, abastecimento humano, uso industrial, diluição e transporte de efluentes, aquicultura;
- Demanda dos diferentes setores usuários da água, que conduzem a problemas relativos de escassez, desperdício, contaminação, descarte de rejeitos;
- Oferta e demanda hídrica.

Ante o exposto, espera-se - a partir do processo de montagem do sistema de indicadores no presente trabalho - possam nortear e subsidiar o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Almada no tratamento das seguintes questões:

- Formas de atuação, interação e de superposição de competências das instituições no exercício de suas atribuições, associada aos instrumentos legais relacionados aos recursos hídricos da bacia;
- Política municipal e urbana, em relação à situação do saneamento ambiental, rede de abastecimento de água, coleta de lixo, esgotamento sanitário, distribuição de energia elétrica, e aspectos relacionados à saúde e à educação;
- Na revisão do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, nas questões referentes às ações do Plano com as políticas setoriais;
- Planejamento e licenciamento ambiental público e/ou privado que por seu porte e características possam modificar o quadro socioeconômico ou de demandas e disponibilidades hídricas;
- Nos instrumentos de gestão da política de recursos hídricos na bacia;

- Na identificação da qualidade das águas, nos aspectos relacionados ao comprometimento, adequação dos usos, aspectos sanitários, físico-químicos e biológicos;
- Nos parâmetros de qualidade, os quais deverão ser estabelecidos em função das características da região hidrográfica onde se insere a bacia, dos usos, e dos usuários das águas;
- Nos processos de avaliação das demandas quer atual, e/ou futura de água para abastecimento público, transporte, diluição e depuração dos efluentes, disposição final dos resíduos sólidos (lixo), e outras situações insalubres ou agressivas ao meio ambiente;
- Nos esforços de mitigação, controle, erradicação de doenças causadas por condições ambientais relacionadas à ausência de saneamento.

**Figura 8 Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGAs) do Estado da Bahia**



**Fonte:** INGÁ. **Datum:** D\_WGS\_1984.

## 5.5- Divisão Hidrográfica do Estado da Bahia – Regiões de Planejamento de Águas (RPGA's)

Como órgão executor da Política Estadual de Recursos Hídricos, o INEMA (Instituto Estadual do Meio Ambiente), vem nos últimos anos aperfeiçoando o processo de planejamento e gestão das águas no território baiano, tendo como unidade de planejamento a bacia hidrográfica, como disposto na Lei Federal 9433/97 e na Lei Estadual 10.432/06.

Devido à grande extensão do Estado e à complexidade de sua rede hidrográfica, é necessário que os instrumentos da política de recursos hídricos sejam implementados, através de normas e procedimentos objetivos e com fundamentação técnico-científica que deem segurança e efetividade às ações de descentralização e participação popular no processo de gestão das águas de domínio estadual.

A primeira proposta, da década de 1990, dividia a Bahia para fins de gestão dos recursos hídricos em 13 regiões, chamadas de bacias hidrográficas. Com a Lei Estadual nº 6.855/95, a partir das necessidades institucionais e de revisão do sistema de gestão estadual, a Bahia foi dividida em 10 Regiões Administrativas de Água (RAA).

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), lançado em 2005, aprovado pela Resolução CONERH nº 01/05, redefiniu a regionalização para fins de gestão de recursos hídricos. A partir de então, a gestão dos recursos hídricos estaduais passa a ser executada com base em 17 (dezessete) unidades de gestão, denominadas de Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGAs). Devido à grande extensão da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, esta foi subdividida, no território baiano, em 8 RPGAs compostas por sub-bacias de um ou mais de seus afluentes.

Em 2009, com a resolução nº 43 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH), é publicada uma nova divisão hidrográfica da Bahia, aumentando de 17 para 26 RPGAs da Bahia. A mudança foi baseada no documento “Proposta de revisão da regionalização para a gestão de recursos hídricos no Estado da Bahia”, uma proposição do INGÁ feita em dezembro de 2008, tomando por referência a lei estadual nº 10.432/06 e federal nº 9.433/97.

A mudança se deu de modo a incorporar o fomento à gestão compartilhada dos rios estaduais, que ligam territórios baianos a outros Estados. A descrição das regiões, segundo a nova Resolução do CONERH, “baseia-se nos principais corpos d’água encontrados em seus territórios”. Os limites oficiais de cada RPGA serão disponibilizados pelo INEMA, em arquivo digital georreferenciado.

Em relação à integração com a Política Nacional de Recursos Hídricos, conforme a divisão hidrográfica nacional, o parágrafo 3º, do artigo 1º, da resolução 43 do CONERH diz que “a gestão dos recursos hídricos estaduais considerará que o território baiano se encontra totalmente inserido em duas Regiões Hidrográficas Nacionais: a do Atlântico Leste e a do Rio São Francisco.

A nova divisão hidrográfica acompanha a evolução da gestão de águas nos territórios e deve se adequar a implementação dos instrumentos de gestão e à formação dos comitês de bacias. Para nove deles, foram negociadas propostas de compartilhadas com outros Estados. Na região do Rio São Francisco, duas bacias serão geridas em parceria com o Estado de Minas Gerais (Rios Carinhanha e Verde Grande) e uma com Sergipe (Rio do Tará). Já na Região Atlântico Leste, serão compartilhadas as bacias do Rio Real e Vaza Barris (com Sergipe), dos Rios Jequitinhonha e Pardo (com Minas Gerais), e do Riacho Doce (com o Espírito Santo).

Para a elaboração da proposta, foram observados aspectos relevantes à eficiência da gestão das águas, a exemplo da socioeconômica e dos usos da água mais homogêneos; a distância de deslocamento dos membros dos Comitês; a capacidade de mobilização em uma região; e o número de municípios envolvidos.

O envolvimento da sociedade é estrutural para a elaboração do Plano de Bacia conforme a Lei Federal 9.433/97 e a Lei Estadual 10.350/94. Este diálogo com a sociedade visa *complementar* o levantamento técnico do diagnóstico, *divulgar* a elaboração do plano, *envolver* a população na discussão das potencialidades e dos problemas hídricos e suas implicações, *sensibilizar* a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos hídricos e *estimular* os segmentos sociais a participarem do processo de gestão desses recursos.

Para que haja a gestão participativa, é indispensável que os vários atores sociais da bacia hidrográfica, sobretudo os maiores usuários das águas, sejam envolvidos durante toda a elaboração do Plano e dos estudos preliminares, identificando e sistematizando os interesses múltiplos, muitas vezes conflitantes. Além disso, a participação social permite obter informações que usualmente não estão disponíveis nas fontes convencionais de consulta e que, por meio de técnicas especiais e de profissionais experientes, são incorporadas ao Plano.

## 5.6- Seleção dos Indicadores

Para a construção do conjunto de indicadores, em conformidade com o Relatório Brundtland (1987) são adotadas as dimensões que caracterizam o desenvolvimento sustentável: dimensão social, ambiental, econômica e institucional. Considerando as metodologias analisadas, o referencial teórico assumido foi o trabalho de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável desenvolvido pela United Nations Commission on Sustainable Development (UNCSD), pois, organizado em temas e sub-temas, é o que melhor expressa a interação entre os indicadores, facilitando a visão das quatro dimensões preconizadas no desenvolvimento sustentável. Além do que foi ainda usado o escopo teórico de indicadores de Pressão Estado e Resposta (PER) proposta pela OCDE, em razão da sua simplicidade e facilidade de uso, e ainda pela possibilidade de ser usado em diferentes níveis e atividades humanas, sendo considerado um marco de referência para estruturação de indicadores.

Admitindo a grande territorialidade do Estado da Bahia, o seu espaço geográfico está submetido a grandes diferenças em relação às suas bacias hidrográficas, e suas Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGAs), em seus mais diferentes níveis de configurações – geológicas, ambiental, sociais, institucionais – o gerenciamento da bacia hidrográfica a nível local, irá requerer um conjunto de indicadores que possam expressar de forma clara e eficiente os problemas da bacia estudada. Buscou-se dessa forma elaborar e selecionar um conjunto de indicadores que possam caracterizar a bacia ora em análise.

Devido à grande extensão do Estado e à complexidade de sua rede hidrográfica, é necessário que os instrumentos da política de recursos hídricos sejam implementados, através de normas e procedimentos objetivos e com fundamentação técnico-científica que deem segurança e efetividade às ações de descentralização e participação popular no processo de gestão das águas de domínio estadual. Para isso são instituídas as Regiões de Planejamento e

Gestão das Águas (RPGA). Cada RPGA representa o território compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares .

As RPGA são unidades de gestão das águas e sua divisão está regulamentada pela Resolução CONERH nº 43/09, que Institui a Divisão Hidrográfica Estadual em Regiões de Planejamento e Gestão das Águas da Bahia, em 26 RPGA, conforme Figura 5.1, contemplando:

- a necessidade de se estabelecer uma base territorial que contemple as bacias hidrográficas como unidade de gestão das águas visando a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos;
- a necessidade de se implementar base de dados referenciada por bacia hidrográfica, no âmbito estadual, visando a integração das informações sobre recursos hídricos no Estado e com a União;
- as relações interestaduais na gestão das águas através dos rios federais;

A implementação da Divisão Hidrográfica Estadual em Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA), obedeceu a finalidade de orientar e fundamentar a implementação dos instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; baseia-se nos principais corpos d'água encontrados em seus territórios; considerando ainda como Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) o espaço territorial baiano compreendido por uma bacia, uma sub-bacia, ou grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares em escala regional, com vistas a orientar e gerenciamento dos recursos hídricos.

Cada Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) será subdividida na elaboração dos planos de recursos hídricos (Estadual ou da RPGA) em Unidades de Análise, compreendidas por uma bacia, uma sub-bacia, ou grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas mais homogêneas ou similares, de acordo com as necessidades de gestão das águas estaduais da RPGA.

Para fins de integração dos municípios à gestão de recursos hídricos serão discriminados seus espaços territoriais, total ou parcialmente inseridos nas Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA).

Ao proceder a avaliação da sustentabilidade em suas diferentes dimensões – social ambiental, econômica e institucional – admite-se que ela deverá se dar ao longo do tempo, com a participação efetiva da sociedade civil na definição das metas propostas pelo gerenciamento do sistema político. É importante salientar que os indicadores possam ser sempre reavaliados, a fim de que se tenha a garantia de que o sistema adotado possa representar os anseios e aspirações da comunidade envolvida naquele território.

O capítulo introdutório do presente trabalho, reportou-se à gestão descentralizada, participativa, e integrada, compreendidas a partir do seguinte ponto de vista: a descentralização refere-se à adoção da Bacia Hidrográfica como unidade regional de planejamento e gerenciamento das águas; a participação considera a importância de órgãos governamentais e da sociedade civil no sistema de gerenciamento dos recursos hídricos; a integração trabalha principalmente a qualidade e a quantidade das águas a partir de ações que promovam os usos múltiplos desses recursos.

A incorporação das perspectivas da sociedade civil sob essa ótica leva em consideração o fato de que a Bacia Hidrográfica constitui-se a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, neste contexto, insere-se o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Almada (CBHRA) composto por representantes de órgãos e entidades públicas, representantes dos municípios contidos na Bacia, os usuários das águas e representantes da sociedade civil.

Órgão colegiado que discute, em nome dos diversos grupos de interesse, os assuntos relativos aos recursos hídricos, definem os rumos sobre o uso das águas e determina a aplicação de recursos financeiros para garantir água em quantidade e qualidade. Seu princípio básico da operacionalidade vai além da descentralização administrativa, visando à promoção da cidadania, através da democratização das informações, estímulo à Educação Ambiental, preservação das águas e intensificação do processo participativo da sociedade civil organizada. Deste modo, facilita a articulação direta entre poderes públicos e comunidade envolvida.

Na seleção dos indicadores de sustentabilidade buscou-se caracterizar critérios que deveriam ser observados. Foram efetuados ajustes e alterações, para tornar os critérios compatíveis com os objetivos da pesquisa, como também para, em uma fase posterior se adequar aos objetivos da tese. Constatou-se a importância de priorizarem-se critérios que pudessem ser considerados facilitadores do processo.

Nessa direção – a título de exemplo – um dos critérios observados foi o da sensibilidade, de forma tal que, o indicador deve apresentar sensibilidade, de modo a atender aos propósitos para os quais foi concebido. O indicador deve ser sensível para detectar as mudanças decorrentes de pressões ou respostas, todavia, não de forma demasiada, a ponto de ser afetado pela dispersão essencial, natural, e simultâneo – e não meramente acidental ou aparente – aos processos naturais, que deve ser bem compreendida, de modo que os valores obtidos tenham um significado claro, desprovido de uma possibilidade múltipla de interpretação.

No caso de indicadores sociais, é muito importante sua sensibilidade às políticas públicas implantadas. No caso da gestão de recursos hídricos essa regra também deve valer: um indicador deve ser sensível a transformações produzidas por políticas públicas, mas não devem dar margem a manipulações.

Políticas públicas, aqui entendidas como instrumentos da ação governamental que, na prática, são concretizados por meio de objetivos e metas, as quais se destinam à satisfação das demandas dos atores sociais ou das reivindicações formuladas pelos próprios agentes do sistema político a exemplo de bens e serviços como saúde, educação, estradas, preservação ambiental.

Nessa direção, o indicador deve ser suficientemente sensível, uma vez que o processo de uma política pública é constituído de inúmeras dimensões articuladas em um movimento contínuo que envolve: i) mobilização da parte de atores políticos (públicos, privados, trabalhadores, agências internacionais, mídia), que por sua vez, transformam um problema político em prioridade governamental; ii) formulação de alternativas que geram preferências e expectativas de resultados; iii) implementação; iv) acompanhamento e controle.

Assim, o indicador deverá ser sensível para fazer face ao grande desafio da política ambiental caracterizada por lidar com um conjunto heterogêneo de atores, onde o conceito de

publico se amplia para incorporar setores da sociedade civil e do setor privado preocupados com a qualidade do meio ambiente e com o bem coletivo, e, ainda, sem perder de vista que os problemas ambientais são transversais a todos os setores produtivos.

Considerou-se ainda que sem prejuízo da análise da sustentabilidade os indicadores fossem reduzidos ao menor número possível; a seleção dos indicadores priorizará sempre que possível, sua obtenção por via de estatísticas oficiais, ou seja dados já disponibilizados; serão apresentados indicadores para a base territorial municipal, assim como outros com abrangência a nível de bacia hidrográfica; foi ainda levado em consideração que alguns indicadores podem não estar de forma expressa interrelacionados apresentando todavia, a necessidade de serem computados, o que se explica por tratar-se de relações de alta complexidade.

As diferentes necessidades dos seus usuários orientam o papel, o uso e a contribuição dos indicadores. Dessa maneira, o conjunto de indicadores a ser empregado em um dado plano depende dos seus objetivos e das suas características intimamente associadas a essas necessidades. Assim é que se espera que a formulação do sistema vá considerar como importante a integração dos recursos hídricos com a gestão ambiental na definição dos indicadores como forma de auxiliar tanto na gestão dos recursos hídricos, quanto no diagnóstico da bacia, assinalando como o sistema está funcionando em relação ao previsto ou esperado, e ajudando a identificar problemas.

No caso específico de gestão os indicadores servirão como um sinal de alerta se forem estabelecidos limites críticos que não possam ser ultrapassados, determinando e diagnosticando o estado do meio ambiente ou dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica.

Considera-se importante, a integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental quando da definição dos indicadores como instrumentos de auxílio no processo de decisão tanto na gestão dos recursos hídricos, quanto no diagnóstico da bacia, ao permitir a estruturação de sistemas gerenciais que tem como escopo último a promoção de forma coordenada o inventário, controle, uso, proteção, e conservação do ambiente, por via da implementação e fiscalização de políticas, programas e planos governamentais objetivando chegar ao objetivo estratégico do desenvolvimento sustentável.

Espera-se dessa forma, que os indicadores possam: i) fixar a posição em que se encontra um processo, em que direção e com que intensidade ele está evoluindo; ii) avaliar o resultado de políticas públicas de forma mais direta, no mínimo para atestar se elas melhoraram ou pioram os problemas diagnosticados; iii) apoiar a elaboração de planos diretores de desenvolvimento urbano, planos plurianuais de investimentos e planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas, entre outros.

Sob a ótica de Segnestam (2002), inexiste um conjunto de universal de indicadores que possam ser de forma igual aplicável em todos os casos, ou seja: que possam ter generalizada sua aplicação. Nessa direção, os indicadores apresentados neste trabalho foram construídos tendo em tela as características e especificidades da BHRA, quais sejam:

- Considerada uma das áreas de maior dinamismo antrópico da região sulbaiana;
- Enfrenta sérios problemas socioeconômicos, em consequência da sobreoferta no mercado internacional do cacau – seu principal produto, crise agravada pelo advento da doença “vassoura-de-bruxa” que vem dizimando os cacauais;
- Substituição do plantio de cacau, que tem a Mata Atlântica como sombreamento, por um processo desordenado de diversificação agropecuária - pastagens, lavouras de café, e outras – dizimando os remanescentes da Mata Atlântica, terminando por comprometer o ciclo hidrológico, pluvial, provocando erosão dos solos, e assoreamento dos corpos hídricos;
- Forte migração rural-urbano – consequência social da crise – que trouxe como consequência a deterioração da qualidade de vida nos núcleos urbanos, ameaça aos recursos hídricos, altos níveis de desemprego e subemprego, perda acentuada da importância político-administrativa no contexto estadual, crescente favelização das periferias das cidades inseridas na BHRA;

Com relação às particularidades e especificidades, o enfoque será dado a partir:

- do entendimento da realidade existente, a partir da compreensão do meio físico, biótico, socioeconômico e cultural – população, economia, cobertura vegetal, uso do solo, que são fatores ligados à ação antropica, bem como a demanda por recursos hídricos;
- compreensão da particularidade da região geoambiental da bacia com ênfase para os recursos hídricos;

- da compreensão do quadro natural e antropico existente, as restrições e potencialidades dos recursos hídricos associados às demandas atuais para os diversos usos;
- da identificação dos elementos básicos para a compreensão da sua estrutura organizacional em termos sociais, ambientais, econômicos e institucionais;
- da identificação na BHRA das pressões demográficas mais intensas, movimentos migratórios internos e externos, distribuição da sua população urbana e rural, quando serão considerados: população urbana e rural; densidade demográfica; taxa de urbanização; taxa de mortalidade infantil; dados relativos ao saneamento básico enfatizando sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos;
- da identificação da cobertura vegetal, das áreas de preservação permanente, reservas legais e unidades de conservação existentes;
- da identificação das relações com os recursos hídricos, em particular àquelas ligadas ao uso e conservação dos mesmos;
- da avaliação da matriz institucional e legal vigente no que se refere à gestão ambiental da bacia, analisando os instrumentos legais que definem as políticas sobre os recursos ambientais com ênfase na gestão da água;
- da identificação do comprometimento da qualidade das águas e a adequação para os usos atuais;
- da consideração de todos os tipos de demanda hídrica relevantes, aí incluídos os usos consuntivos e não consutivos, e, ainda aquelas relacionadas a demandas para proteção e conservação dos recursos hídricos.

Por outro lado aspectos avaliativos da sustentabilidade podem ser efetuados e facilitados por via de um fórum participativo com a comunidade, oportunidade em que poderão ser atribuídos pesos aos indicadores como forma de melhor caracterizar os aspectos de interesses locais.

No presente estudo, alguns indicadores foram obtidos em base territorial dos municípios integrantes da BHRA ; outros indicadores foram obtidos no principal rio da bacia hidrográfica; e ainda indicadores específicos para o limite geográfico da bacia

hidrográfica, considerados mais abrangentes. Os indicadores em base municipal são assim denominados porque a obtenção dos dados são obtidos nesse recorte territorial. Já os indicadores de bacia, tem sua obtenção relacionada ao espaço territorial da bacia hidrográfica.

O sistema de indicadores organizados nas quatro dimensões, as quais estão agrupadas em vinte e dois temas, cuja composição para a BHRA estrutura-se em conformidade com o Quadro 12.

#### **Quadro 12 Estrutura Organizacional dos IDs para a B.H.R.A.**

DIMENSÕES	TEMA	QUANTIDADE DE INDICADORES
Social	População, Renda, Equidade, Saúde, Educação.	11
Ambiental	Terra, Saneamento, Qualidade da Água, Biodiversidade, Precipitação.	10
Econômica	Estrutura Econômica, Padrões de Produção e Consumo, Energia, Produtividade, Estado Financeiro, Estrutura Econômica/Comércio, Consumo e Padrões de Produção.	11
Institucional	Estrutura Institucional, Participação Política, Sustentabilidade da Administração Local.	3

**nte:** Elaboração: Zumaeta Costa, R.J.

#### **5.7- Variáveis Selecionadas para Observação: Os Indicadores de Sustentabilidade Utilizados**

O conceito de desenvolvimento sustentável é definido de maneira multidimensional [CMAD, 1991].

Dessa forma, a seleção das variáveis para observação nesta investigação leva em conta as dimensões propostas pela CSD [CSD, 2001]. Essas dimensões – sociais, ambientais, econômicas e institucionais foram subdivididas em temas e subtemas e, dentro de cada subtema, foi selecionado o conjunto de variáveis relevantes, para cálculo dos indicadores de desenvolvimento sustentável.

Os indicadores selecionados apresentam-se a seguir, em conformidade com as quatro dimensões do desenvolvimento sustentável – social, econômica, ambiental, e institucional, O Quadro 13 apresenta os indicadores selecionados.



Quadro 13 Indicadores de Sustentabilidade

DIMENSÕES	TEMAS	INDICADORES	RELEVÂNCIA
SOCIAL	População	Taxa de Crescimento da População	O crescimento populacional é uma importante referência contextual sobre DS, para a decisão política acerca do interrelacionamento entre as pessoas, os recursos, o ambiente e o desenvolvimento. A variação do crescimento populacional é uma medida da pressão humana sobre o ambiente. O rápido crescimento populacional, aliado a fatores migratórios pode produzir condições de vida insustentáveis, e a consequente destruição ambiental especialmente em áreas ecologicamente sensíveis. Por suas características esse indicador se torna relevante, ainda mais quando essas altas taxas de crescimento verifica-se alto em áreas urbanas, trazendo consequências no aumento da criminalidade, da pobreza das condições de saúde, da educação, saneamento e infraestrutura.
		Taxa de Mortalidade Infantil	Este indicador revela o risco de morte infantil através da frequência de óbito de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos, em um determinado ano civil está relacionada ao rendimento familiar. Taxa de fecundidade, educação das mães, acesso ao saneamento básico, e nutrição.
	Renda	Índice de Gini da Distribuição do Rendimento	É um dos indicadores mais utilizados com a finalidade de avaliar a distribuição dos rendimentos pela população, aspecto importante para uma sociedade que pretende ser equitativa.
		Rendimento Familiar Per Capito até 1 Salário Mínimo	Mostra a renda familiar através da distribuição das famílias por classes, caracterizando-se como um importante sinalizador da quantidade de vida da sociedade.
		Taxa de Desemprego	Esse indicador tende a refletir o desequilíbrio no mercado de trabalho. Representa falta de capacidade do sistema econômico em promover ocupação para aqueles indivíduos que estão aptos e buscando trabalho. Sua evolução demonstra demonstra a flutuação da atividade econômica e o principal indicador da ocorrência da recessão.
	Equidade	Rendimento Familiar	O rendimento familiar vai influenciar na disponibilidade a pagar por serviços e/ou materiais. Assim, esse indicador expressa o rendimento nominal médio mensal dos responsáveis pelos domicílios.
	Saúde	Coeficiente dos recursos infra-estruturais da saúde por 1.000 habitantes	Esse indicador possibilita verificar a sustentabilidade do sistema de saúde local, tendo por consequência o reflexo na saúde da população, quando formados por base os recursos infra-estruturais alocados.
		Esperança de Vida ao Nascer	Indicador estreitamente relacionado as condições de vida e de saúde da população expressando influências sociais, econômicas e ambientais. OBS.: O aumento da longevidade de um determinado grupo significa melhorias das condições econômicas, sociais e ambientais em particular no ambiente da saúde e na atenção às questões ambientais.
	Educação	Taxa de Analfabetismo	Indicador que fornece uma medida do estoque de pessoas alfabetizadas na população adulta, capazes de usar as palavras escritas na vida diária e também continuam aprendendo. A alfabetização é um fator crítico no desenvolvimento de uma sociedade, ao melhorar a qualidade das pessoas na discussão das questões do desenvolvimento, quando considerada a interface da sociedade com o meio ambiente e ética, bem como de valores consistentes ao idealismo do DS.
		Taxa de Alfabetização	Esse indicador é relevante por também ajudar a avaliar o acesso a educação básica. Tema transversal a todas as áreas da Agenda 21, constitui-se um elemento crítico das necessidades humanas básicas, e na necessidade de se conseguir alcançar equidade e o acesso a informação. Permite acompanhar a situação da educação, não em termos dos resultados finais almejados pelas políticas educacionais tais como: avanço da escolaridade e melhoria do padrão cognitivo, mas também o atendimento nos diversos níveis, relacionados aos recursos alocados para o sistema.
		Escolaridade	A educação por si só não assegura a produção e a distribuição de riquezas, todavia torna-se indispensável para tornar as sociedades mais justas, prosperas e igualitárias. Esse indicador expressa o nível de escolaridade da população infantil e juvenil, e sua análise coloca em evidência algumas características do acesso a educação da população na aquisição de conhecimentos indispensáveis ao desenvolvimento da capacidade de processar informações.
AMBIENTAL	Terra	Percentual dos estabelecimento agropecuários que usam fertilizantes.	Esse indicador sinaliza para a pressão sofrida pelo meio ambiente em decorrência das atividades agrícolas. O uso extensivo de fertilizantes e corretivos está relacionado a entroficação dos corpos d'água, acidificação do solo, e ao potencial de contaminação dos mananciais com nitrato. Admite-se que esse indicador aqui proposto não aponta a quantidade e o tipo de fertilizante usado, e também não inclui os fertilizantes orgânicos. Assim, um indicador com maior grau de sofisticação vai focar no balanço de nutrientes para refletir o uso e a população associada com a prática agrícola. Com esse procedimento pode-se discutir a questão crítica de excesso de deficiência de nutrientes no solo.
		Uso de Agrotóxicos	Esse indicador vai expressar a intensidade do uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas de um território em determinado período. O uso de agrotóxicos firmam com o principal instrumento para controle de pragas do presente modelo de desenvolvimento agrícola nacional. Todavia os agrotóxicos podem acumular-se no solo, na bacia, e os seus resíduos podem chegar as águas superficiais por escorrimento, e, as águas subterrâneas por lixiviação, podendo ainda os seus efeitos agravarem as condições de saúde dos trabalhadores que lidam com esses produtos, contaminam os alimentos e promover a degradação ambiental.
	Saneamento	Destinação do Lixo	Esse indicador representa a destinação final do lixo gerado pelos diversos tipos de atividades humanas. É um indicador ligado ao nível da atividade econômica em particular sociedade. É também uma indicação do padrão de consumo na sua geração.
		Abastecimento de Água	Indicador que se associa a características socioeconômicas, a inclusão social e renda; também se associa à proporção da população coberta pelos serviços de saúde pública. Relaciona-se também com: água retirada da superfície; reservas de água; consumo e qualidade da água. A acessibilidade para fontes de água potável e de significação fundamental na diminuição de risco e frequência de doenças associadas a veiculação hídrica.
		Esgotamento Sanitário	Este indicador representa uma forma de avaliar o DS, especialmente ligado à saúde humana. Domicílios que não dispõem de esgotamento sanitário adequado, de uma forma ou de outra, os seus moradores estão expostos ao risco de contraírem doenças associadas a veiculação hídrica. A aplicação desse indicador a nível municipal, associado a outras características socioeconômicas como educação e renda e por consequência sua contribuição à higiene geral e à qualidade de vida, pode fornecer informações que evidenciam as desigualdades sociais, constitui-se um bom indicador do desenvolvimento humano.
	Qualidade da Água	DBO - Demanda Bioquímica de oxigênio	Esse indicador vai expressar a quantidade necessária de oxigênio necessário à oxidação de matéria orgânica por ação de bactérias aeróbicas. Representa portanto, a quantidade de oxigênio necessário as bactérias para consumirem a matéria orgânica presente no meio líquido (água, esgoto). Expressa ainda o valor da poluição produzida por matéria orgânica oxidável biologicamente. A demanda pode atingir valores muito elevados para consumir todo o oxigênio dissolvido na água, o que condiciona a morte de todos os organismos aeróbicos de respiração subaquática.
		pH- Potencial Hidrogeniônico (pH) da Água	As medidas de pH são extremamente úteis, uma vez que fornecem informações a respeito da qualidade da água _ácida, neutra ou alcalina). De forma genérica um pH muito ácido ou muito alcalino, está associado à presença de despejos industriais. Assim, esse indicador, vai expressar o grau de acidificação ou basicidade de uma solução ou seja: é o modo de expressar a concentração de íons de hidrogênio nessa solução.
	Biodiversidade	Percentual de Áreas Desmatadas/ Degradadas	A relevância desse indicador ao buscar mensurar o percentual das áreas desmatadas, assume grande importância, uma vez que a manutenção da biodiversidade - consequência do desmatamento - ajuda a assegurar que vários processos ecológicos essenciais, dos quais a vida depende vão continuar sendo realizadas, uma vez que a variedade de espécies contribuem com serviços essenciais para o bem-estar humano. Compilar um indicador de biodiversidade - percentual de áreas desmatadas - é significativo para a decisão política no sentido de se alcançar a sustentabilidade na relação da sociedade com o meio ambiente.
		Áreas Protegidas como Percentual da Área Total	Esse indicador para avaliação do DS é de importância vital no sentido de garantir a existência da Mata Atlântica, da sua biodiversidade, assim como da permanecida das pessoas nessas áreas. Trabalhos acadêmicos (Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC), e da autarquia federal (Comissão Estadual do Plano da Lavoura Cacau-eira - CEPLAC) dão conta de que o desmatamento na B.H.R.A. está crescendo em ritmo acelerado, destruindo o que resta de fragmentos da Mata Atlântica, em um processo acelerado de estabelecimento de grandes fazendas dedicadas a bovinocultura, tendo como consequência a produção de um forte impacto nos ecossistemas da B.H.R.A. Sua relevância está no fato de que sua associação a muitos outros indicadores, a exemplo de uso da terra . Espécies ameaçadas; uso sustentável dos recursos naturais, crescimento populacional dentre outros se prestam a propósitos ecológicos, socioeconômicos e culturais.
	Precipitação	Precipitação	A chuva representa a única fonte de umidade do solo, assim como da recuperação e alimentação do fluxo das águas superficiais e aquíferos. Esse indicador vai expressar a precipitação pluviométrica ocorrida em um território, em um determinado período.

ECONOMICO	Estrutura Econômica	Produto Interno Bruto a Preço de Mercado	Mostra o nível médio da renda da população em um país ou território, podendo ser considerada uma medida do ritmo de crescimento econômico da Bacia. O crescimento do PIB pode ser condição para a satisfação das necessidades humanas correntes, para o combate à pobreza, diminuição do desemprego e para mitigar outros problemas sociais. Na perspectiva do DS o PIB costuma ser tratado como uma informação associada a pressão que a produção exerce sobre o meio ambiente, em consumo de recursos não renováveis e contaminação.
		Produto Interno Bruto per capita a Preço de Mercado	Esse indicador mede o nível e a extensão da economia produzida. É básico para avaliar o crescimento na produção de bens e serviços. O registro do crescimento na produção é relevante, constitui-se um determinante básico na avaliação do processo econômico. Todavia o PIB não contabiliza custos sociais e ambientais da produção, logo não é uma medida que expressa bem-estar social e sustentabilidade ambiental.
	Padrões de produção e Consumo	Consumo de Energia Elétrica (residencial, Rural, industrial, outros)	De uma forma mais ampla e geral o consumo de energia elétrica está associado ao desenvolvimento de um país/região/território, entretanto a oferta de energia tende a exercer pressão sobre o meio ambiente, assim como sobre os recursos renováveis. Esse indicador expressa o consumo final de energia elétrica para cada classe de consumo em um determinado território.
		Demandas de água (humana, animal, irrigação, industrial)	Esse indicador atua diretamente mensurando o montante de água consumida por uma determinada população, e sempre que possível desagregado pelos grandes tipos de uso, nomeadamente doméstico, industrial, agrícola, animal. A existência de quantidades de águas adequadas para as necessidades humanas, é um dos pré-requisitos básicos para a existência, saúde e desenvolvimento humano. Verifica-se que a medida que surgem processos no nível de desenvolvimento os consumos de água também aumenta. Assim, esse indicador pode também atuar indiretamente como indicador do nível econômico e social de desenvolvimento.
	Energia	Consumo de Energia Per Capita	Esse indicador é usado para medir o acesso e uso da energia elétrica pela população, buscando mensurar os padrões de consumo individual, e a intensidade do uso da energia elétrica por uma sociedade. Sua relevância está no fato de que a energia elétrica representa um fator chave do desenvolvimento, além de prover serviços que melhoram a qualidade de vida. A energia é considerada o motor do desenvolvimento econômico. Assim, a produção, distribuição e consumo exercem uma grande pressão sobre o meio ambiente.
	Produtividade	Produtividade no Setor Comercial (PIB comercial/PIB municipal)	Este indicador expressa a participação do comércio no Produto Interno dos municípios integrantes da bacia, o equilíbrio da participação do comércio na formação do PIB mantém a diversificação das atividades produtivas e com isso, menor vulnerabilidade da economia local.
		Produtividade no Setor Industrial (PIB industrial/PIB municipal)	Este indicador expressa a participação da indústria no Produto Interno dos municípios integrantes da bacia, o equilíbrio da participação da indústria na formação do PIB mantém a diversificação das atividades produtivas e com isso, menor vulnerabilidade da economia local.
		Produtividade no Setor Rural (PIB agropecuária/PIB municipal)	Este indicador expressa a participação da agropecuária no Produto Interno dos municípios integrantes da bacia, o equilíbrio da participação da agropecuária na formação do PIB mantém a diversificação das atividades produtivas e com isso, menor vulnerabilidade da economia local.
	Estado Financeiro	Transferências Institucionais <i>per capita</i>	Este indicador revela as transferências de recursos da União/Estado a fim de compor as receitas orçamentárias locais. Quanto maior o percentual desses recursos na base municipal, maiores serão as vulnerabilidades e a dependência dessas receitas (relação negativa). OBS.: O quadro de dependência de transferências institucionais União/Estado desperta a necessidade de se identificar potencialidades locais e elaboração de políticas que promovam o desenvolvimento local, através do fortalecimento da atividade econômica, e consequentemente, a geração de recursos nos próprios municípios integrantes da Bacia.
	Estrutura Econômica / Comércio	Percentual de Participação no ICMS	Esse indicador tem como propósito a mensuração da participação dos municípios no imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS) usado para distribuir - obedecendo certos e determinados critérios - os 25% da arrecadação do ICMS que cabem aos municípios hodiernamente está emergindo o conceito do ICMS Ecológico que tem por escopo promover ações de preservação ambiental. Sob essa ótica os municípios que mais apresentarem ações ecológicas receberão uma maior parcela do ICMS. Nessa direção a circulação de mercadorias e serviços passa por um componente ambiental essencial para a sustentabilidade, caracterizando por fim sua alta relevância para o DS.
	Consumo e Produção de Padrões	Fator de Diversidade para Empresas, Educação, Saúde, Instituições Financeiras, Comunicação e Informação.	A relevância desse indicador advém da possibilidade de calcular o número médio dos diferentes recursos essenciais à vida social, econômica e humana no interior de uma coletividade. Admite-se que o desenvolvimento necessita de infraestrutura para realizar-se. Assim, o estoque de estrutura construída - escolas, bancos, hospitais, empresas, telecomunicações e informações - define a diversidade dos elementos essenciais ao desenvolvimento de uma região ou território, e, a existência desses recursos sinaliza para as possibilidades de escolha dos membros de uma determinada sociedade. A baixa diversidade desses recursos representa barreiras ao desenvolvimento. Esse indicador relacionando os recursos da educação, saúde, base empresarial, bancária, comunicação e informação, mede o fator de diversidade como base essencial para o desenvolvimento sustentável em cada unidade municipal.
INSTITUCIONAL	Estrutura Institucional	Número médio de conselhos regulamentados e instalados	Considerando que o DS só pode ocorrer dentro de um processo participativo da sociedade; Considerando que a CF/88 estabeleceu os conselhos como instâncias da sociedade civil para defender direitos e interesses específicos, e esses se articulam com os poderes constituídos no nível federal, estadual, municipal; Considerando que os conselhos municipais têm papel na apreciação da participação direta e qualificada das demandas locais, como também na elaboração e acompanhamento das políticas públicas setoriais já que em muitos casos a existência do conselho é o requisito básico para aporte do recurso; Considerando que o crescimento desses conselhos pode ser traduzido como inserção política e gestão local. É que por tais características esse indicador tem relevância na mensuração, descentralização e desconcentração da administração pública dos municípios inseridos na B.H.R.A.
	Participação Política	Taxa de Comapreimento das Eleições	Ao mensurar a participação dos cidadãos no processo político-eleitoral das eleições nos municípios inseridos na B.H.R.A., esse indicador permite avaliar o nível de conscientização política dos cidadãos e da organização político institucional da sociedade. A sua relevância reside no comparecimento dos cidadãos às eleições, refletindo por via de consequência o compromisso que as pessoas têm com o sistema político. Também, serve para justificar o interesse dos segmentos sociais no processo de tomada de decisão em um assunto vital para o desenvolvimento da sociedade. Mais além, esse indicador também possibilita a obtenção de uma medida da forma de confiança do cidadão nas instituições políticas e sociais. Assim, se a taxa de comparecimento às eleições for declinante, sinaliza para o sentido das pessoas de que o poder que elas podem delegar através do voto, não faz diferença, ou ainda que o sistema de governo é organizado para desencorajar esse tipo de participação cívica.
	Sustentabilidade da Administração Local	Percentual de funcionários da administração pública com nível superior	Considerando que: i) no processo de DS se um município, a administração pública municipal necessita de adequado capital humano; ii) o capital humano deve atuar de forma direta junto ao capital social, no sentido de tratar com diferentes processos da sociedade e ser capaz de orientá-los em benefício da coletividade; iii) o capital social possui um forte componente da cultura local e é mensurado em forma das relações estabelecidas entre as instituições da sociedade; iv) a educação é, por essência um dos principais fatores do fortalecimento institucional é que o indicador no auxílio da B.H.R.A., possibilidade sinalizar para possibilidades efetivas da realização do processo de DS no nível da comunidade.

**Fonte:**

Elaboração Zumeta Costa, R. J.

Como forma de simplificar a visualização dos indicadores, além de estarem divididos nas quatro dimensões, foram elaborados quadros que se compõem da forma seguinte: dimensão; tema; denominação; sigla; descrição; índice (expressa a forma como o indicador é obtido matematicamente); função (tipo de indicador no modelo PER); base de cálculo (informa a origem dos dados); valor (informa como o valor do indicador foi obtido para a bacia); comentário (mostra a importância do indicador para a questão da sustentabilidade), conforme os Quadros 14; 15 ; 16 ; 17.

### **5.7.1- Variáveis da Dimensão Social**

A dimensão social se caracteriza por medidas que se referem a condições e mudanças, em especial àquelas ligadas à satisfação das necessidades humanas nos temas população, equidade, renda, saúde e educação, que irão contemplar indicadores demográficos, distribuição de renda, rendimento familiar, taxa de desemprego, saúde pública e formação escolar. Os indicadores sociais são usados para avaliar as condições existentes ou a conquista de metas sociais relacionadas com a saúde humana, habitação, educação, lazer, igualdade social e temas similares. Entretanto, para os propósitos de gestão dos recursos hídricos, considera-se que eles são mais frequentemente usados para medir resultados intermediários que - antecipam seus autores - conduzirão à meta de uma melhor qualidade de água. (ver Quadro 14)

No tema população, incluem-se os Indicadores demográficos referem-se a estatísticas resultantes do estudo de características das populações humanas, especialmente as suas dinâmicas, tais como tamanho, densidade, distribuição, fertilidade, mortalidade e migração. Exemplos desse tipo de indicador são densidade demográfica, taxa de crescimento de população, taxa de natalidade e população urbana e rural. São obtidos através de Censos periodicamente organizados, programas de amostragem ou contagens. Indicadores demográficos são muito usados em planejamento de serviços públicos e das necessidades de infra-estrutura. Nos Planos de Recursos Hídricos, eles são essenciais para a etapa de prognóstico, quando se procura fixar as necessidades futuras da bacia hidrográfica. O Brasil está adequadamente servido de dados demográficos, contando inclusive com projeções populacionais oficiais, tanto da parte do IBGE quanto de agências estatísticas estaduais.

Assim busca-se evidenciar as taxas de crescimento populacional (total, urbana e rural) que representam o período 2000/2010 segundo o Anuário Estatístico da Bahia (2010), e a taxa de mortalidade infantil com dados do ultimo Censo Demográfico (IBGE,2000).

Com relação ao tema equidade, têm-se o Rendimento Mensal, também com valores obtidos do Censo de 2000. De bom alvitre, ressalta-se que, valores atualizados desse indicador iriam permitir a análise do seu impacto na sustentabilidade da bacia hidrográfica. Não obstante, levantamentos posteriores efetuados na Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD), e disponibilizadas somente apresentam o valor agregado por Estado, não permitindo uma desagregação por municípios.

Relacionado ao tema Educação, encontram-se as Taxas de Escolaridade, e de Alfabetização, e de Analfabetismo, obtidas a primeira e a ultima por via das informações oficiais do Estado, e a segunda, através de dados do Censo Demográfico 2000 do IBGE. A educação como um processo ao longo da vida, é vastamente reconhecida como o pré-requisito fundamental para a realização do desenvolvimento sustentável.

É um tema transversal a todas as áreas da Agenda 21 global, sendo um elemento particularmente crítico na reunião das necessidades básicas humanas, e na necessidade de se conseguir alcançar equidade e o acesso a informação. Uma população com bom índice educacional é um fator crítico para a gestão ambiental, bem como na promoção do desenvolvimento sustentável numa sociedade. Isso porque a capacidade das pessoas melhora muito na discussão das questões do desenvolvimento, ao considerar-se a interface da sociedade com o meio ambiente. Também é facilitada a realização da consciência ambiental e ética, bem como, de valores consistentes ao ideário do desenvolvimento sustentável.

Em relação ao tema Saúde destacam-se o Coeficiente dos Recursos Infraestruturais da Saúde por 1.000 habitantes obtidos através do Censo 2.000 do IBGE, Ministerio da Saúde, e Secretaria Estadual de Saúde do Estado da Bahia por entender que a infraestrutura de saúde deve dispor de forma permanente e atualizada dos recursos necessários de forma a assegurar o dispositivo constitucional do direito à saúde. A esperança de vida ao nascer vai indicar o numero de anos que um individuo em determinada faixa etária – mantida as atuais condições de mortalidade em idades sucessivas – ainda tem para viver.

A esperança de vida ao nascer está estreitamente relacionada às condições de vida e de saúde da população, expressando influências social, econômica e ambiental. A verificação de aumento na longevidade de um determinado grupo significa melhoria destas condições, em particular no âmbito da saúde pública e na atenção às questões ambientais.

Relacionado ao tema Renda, encontram-se o Rendimento Familiar per Capita, o qual permite inferir importantes resultados sobre a distribuição de renda; Taxa de Desemprego que tende a refletir o desequilíbrio no mercado de trabalho; Índice de Gini da Distribuição de Rendimento, medida estatística que se presta para indicar o grau de concentração de renda em uma determinada região. (Ver Quadro 14)

## Quadro 14 Dimensão Social

INDICADORES											
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO		SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	BASE DE CALCULO	VALOR	COMENTÁRIO
SOCIAL	POPULAÇÃO	TAXA DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO	TOTAL	Pt	Expressa o ritmo do crescimento populacional	%	$i = \sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} - 1$	PRESSÃO	Anuário Estatístico da Bahia (2010)	O valor final é a média aritmética das taxas encontradas para cada município que compõe a Bacia Hidrográfica.	A dinâmica do crescimento demográfico permite o dimensionamento de demandas tais como: acesso a serviços públicos, e está associado às formas de utilização dos recursos naturais.
			URBANA	Pu	Expressa o ritmo do crescimento populacional urbano						
			RURAL	Pr	Expressa o ritmo do crescimento populacional rural						
		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL	Tmi	Indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos.	Per milhagem <sup>a</sup> de mortos registrados por cada 1000 nascidos vivos.	RS	Razão entre o número de mortes registradas de crianças com menos de um ano de idade e o número de nascidos vivos ocorridos no mesmo ano por cada 1000 nascidos vivos.	Estado	Censo Demográfico 2000 / IBGE (2003)	O valor final é a média aritmética dos valores da per milhagem observada de cada município componente da Bacia Hidrográfica.	A redução da mortalidade infantil é uma das mais fortes metas do desenvolvimento universalmente aceitas é influenciada pela pobreza, educação das mães, pela disponibilidade e acessibilidade aos serviços de saúde, qualidade do ambiente, acesso a água potável, saneamento e nutrição entre outros fatores.
	EQUIDADE	RENDIMENTO FAMILIAR	Rf		Expressa o rendimento nominal médio mensal dos responsáveis pelos domicílios.						
	RENDA	RENDIMENTO FAMILIAR PÉR CAPITA	Rfp	Apresenta a distribuição percentual de famílias com rendimento médio mensal de até um salário mínimo per capita.	RS	Valor médio dos valores declarados como rendimento nominal mensal dos responsáveis pelos domicílios.	PRESSÃO	Censo Demográfico 2000	O valor final é a média aritmética das faixas encontradas cada município na Bacia Hidrografia.	o rendimento influencia na disposição a pagar por serviços e/ou materiais, visando o desenvolvimento sustentável.	
		TAXA DE DESEMPREGO	Td		Desempregados enquanto percentuais do número de pessoas incluídas na força de trabalho						
		ÍNDICE DE GINI DA DISTRIBUIÇÃO DE RENDIMENTO	Ig	Instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo.	%	Percentagem de população desempregada relativamente à população ativa	PRESSÃO	Censo Demográfico 2000 / IBGE 2003	O valor final é a média aritmética dos valores percentuais dos rendimentos médios mensais apurados pela divisão da renda pelo número de moradores dos municípios correspondentes da Bacia Hidrográfica.	A análise do rendimento familiar per capita permite inferir resultados importantes sobre tudo na desigualdade de renda, cuja desconcentração pode levar a uma expressiva redução da pobreza e da extrema pobreza. O recuo da desigualdade poderá favorecer a sustentabilidade.	

## Continuação

<b>SOCIAL</b>	<b>SAÚDE</b>	COEFICIENTE DOS RECURSOS INFRA-ESTRUTURAIS DA SAÚDE POR 1.000 HABITANTES	Cri	O coeficiente dos recursos infraestruturais da saúde é um indicador que avalia a alocação desses recursos, incluindo os recursos humanos e os equipamentos para um dado espaço geográfico.	RECURSOS INFRA-ESTRUTURAIS POR 1.000 HABITANTES	O coeficiente dos recursos infraestruturais da saúde por 1.000 habitantes, abrange recursos humanos (médicos, enfermeiros, atendentes, auxiliares em geral), bem como os recursos infraestruturais representados por postos de saúde, centros de saúde, pela disponibilidade de leitos hospitalares entre outros recursos permanentes.	RESPOSTA	IBGE 2000 / (2003)/ MINISTÉRIO DA SAÚDE / SECRETARIA ESTADUAIS DE SAÚDE	A mensuração é feita por via da relação em que são adicionados todos os recursos infraestruturais em números absolutos que irão construir o numerador de uma equação. O denominador é formado pelo total da população. O resultado é multiplicado por 100.	Uma população saudável é um indicador poderoso para o desenvolvimento de uma sociedade, por outro lado, é indispensável que essa mesma sociedade disponha de permanente e atualizada infraestrutura de apoio. Dessa forma, esse indicador possibilita verificar a sustentabilidade do sistema de saúde local, tendo por consequência o reflexo da saúde da população.
		ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER	Evn	Indica a longevidade media esperada para um determinado grupo populacional em um determinado período de tempo mantidas constantes as taxas de mortalidade observadas no período.	%	Valor médio dos valores calculados para os indivíduos de determinado grupo populacional. O valor final é a média aritmética da esperança de vida ao nascer dos indivíduos residentes nos municípios componentes da bacia Hidrográfica.	ESTADO	ATLAS PNUD	Número médio de anos que um indivíduo pode esperar viver em determinada idade.	indica o número médio de anos que as pessoas de determinada idade ainda tem para viver mantidas as atuais condições de mortalidade em idades sucessivas de uma população específica.
	<b>EDUCAÇÃO</b>	TAXA DE ESCOLARIDADE	Te	Expressa o nível de escolaridade da população infantil e juvenil.	%	É a relação entre número de pessoas que freqüentam a escola de determinada faixa etária, e o total de população de população na mesma faixa de idade.	PRESSÃO / RESPOSTA	Anuário Estatístico da Bahia	É a média das taxas médias de escolarização de 0 a 6 anos e de 7 a 14 anos dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica.	A análise das taxas de escolarização evidencia algumas características do acesso a educação da população como a aquisição de conhecimentos indispensáveis ao desenvolvimento da capacidade de processar informações. Também o conhecimento, a informação e uma visão mais ampla dos valores propiciam o exercício da cidadania e o comportamento com vistas ao desenvolvimento sustentável. A educação sozinha não assegura a produção e a distribuição de riquezas, a justiça social e o fim das discriminações sociais, mas é indispensável para tornar as sociedades mais prosperas, justas e igualitárias.
		TAXA DE ALFABETIZAÇÃO	Tal	Expressa o percentual de pessoas adultas capazes de ler e escrever	%	É a relação entre a população adulta alfabetizada (pessoas com quinze anos de idade ou mais capazes de ler e escrever o mais simples texto no idioma que conhecem) e o total da população nessa faixa de idade.	PRESSÃO / RESPOSTA	Censo Demográfico 2000/ IBGE (2003)	É a soma do número de pessoas alfabetizadas com 15 ou mais anos, dividida pelo total de pessoas dessa faixa de idade nos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica.	
		TAXA DE ANALFABETISMO	Tan	Expressa a proporção das pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever inteligentemente uma frase curta e simples do cotidiano.	%	Para calcular a taxa de analfabetismo divide-se o número de pessoas com 15 ou mais anos de idade analfabetizadas pela correspondente população de 15 ou mais anos de idade, que frequentam escolas, multiplica-se o resultado por 100.	ESTADO / RESPOSTA	Anuário Estatístico da Bahia (2010) / Censo Demográfico 2000 / IBGE (2003)	É o somatório do número de pessoas não alfabetizadas com 15 anos ou mais anos de idade que frequentam escola nos municípios que compõem a bacia Hidrográfica.	Como alfabetizado é um conceito relativo, uma simples medida não pode separar o alfabetizado de um analfabeto. Cada área da vida requer diferentes tipos de habilidades de alfabetização. A taxa do analfabetismo indica o estado que o estoque de alfabetizados em um dado ponto do tempo, todavia, uma população com bom nível de alfabetização é um fator crítico na população do desenvolvimento sustentável numa sociedade, isso porque a capacidade das pessoas melhora muito nas discussões das questões do desenvolvimento ao considerar-se a interface da sociedade com o meio ambiente.

**Fonte:** Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

### 5.7.2- Variáveis da Dimensão Ambiental

A dimensão ambiental dos indicadores de desenvolvimento sustentável, reporta-se à utilização dos recursos naturais, e à degradação ambiental. Está relacionada ao escopo da preservação e da conservação do meio ambiente, considerados fundamentais ao benefício das gerações futuras. Também, se referem sobre as condições e as mudanças nos recursos naturais, e ainda na gestão ambiental que foram eleitos como temas a serem explicitados por via dos indicadores. (ver Quadro 15).

Tendo em tela que os temas ambientais são mais recentes, e, portanto, não são portadores de uma larga produção de estatísticas, resulta em menor disponibilidade de informações para elaboração dos indicadores requeridos no sentido de se construir uma abordagem completa dessa temática. Essa dimensão foi dividida nos seguintes temas: Biodiversidade; Qualidade da Água; Precipitação; Terra; e Saneamento.

O tema Biodiversidade engloba as Áreas Protegidas como Percentual da Área Total, e Percentual das Áreas Desmatadas/Degradadas. Os dados foram obtidos através do Anuário Estatístico da Bahia (2010), assim como em trabalhos da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC (2010). O entendimento é o de que as Áreas Protegidas constituem-se um elemento vital de garantia da existência das florestas, e a proteção de mananciais e os serviços ambientais associados, com especial destaque para a qualidade e regulação de recursos hídricos disponíveis a jusante, como também uma forma de proteger as das impactos das atividades humanas. Por outro lado o desmatamento produz danos irreversíveis à biodiversidade, com prejuízos de ordem social, ambiental e ecológica.

O tema Qualidade da Água constitui-se um dos indicadores substanciais, em especial aqueles referentes à definição do uso da água. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) expressa a poluição produzida nos corpos hídricos pela deposição de matéria orgânica. O Potencial Hidrogenionico (pH) vai indicar o grau de alcalinidade, e/ou de basicidade de uma solução e no caso presente do corpo hídrico principal da bacia hidrográfica. Os valores aqui apresentados foram obtidos nas consultorias do Consorcio Hydro/Orienta (2011), cujas estações de amostragem no Rio Almada a saber: AL1 AL2 estão situadas à montante do rio (mais próximas à nascente); AL3 (situada na parte média do rio); AL4; AL5; AL6 (estações mais próximas à foz do rio), cujo detalhamento se encontra no Capítulo VI.

O tema Precipitação é um indicador que representa a única fonte de realimentação dos cursos hídricos.

O tema que se reporta à Terra, traz em seu bojo os sub temas Percentual dos Estabelecimentos que Usam Fertilizantes, e Uso de Agrotoxicos , indicador substancial para a análise das atividades agropecuárias. Foram elaborados com base nas informações disponibilizadas pela CEPLAC (2009), e Censo Agropecuario (IBGE, 2006 ) para os valores de fertilizantes e/ou agrotóxico por área. Os valores finais podem ficar comprometidos, uma vez que o índice por área disponível está em relação à Região Cacaueira, não em relação aos municípios integrantes da bacia hidrográfica – inseridos na citada Região – cujos dados para construção do indicador foram desagregados, e o indicador potencial de contaminação de uso de defensivos e fertilizantes agrícolas foi construído utilizando-se da quantidade aplicada de defensivos e fertilizantes (kg/ha) nos municípios que compõem a bacia hidrográfica.

Essas informações foram coletadas por categoria de uso – lavoura de cacau - e se referem ao total de defensivos e fertilizantes agrícolas utilizados nas áreas pesquisadas.

Importante ressaltar que os dados disponíveis para a construção desse Indicador referem-se apenas ao uso total de defensivos agrícolas, não sendo possível discriminar os ingredientes ativos desses defensivos, tampouco, associá-los às marcas comerciais. Diante da dificuldade de estabelecer um valor de referência para o uso de defensivos de uma maneira geral, optou-se por construir o indicador considerando a melhor situação a ser adotada, aquela de nenhuma utilização de qualquer tipo de defensivo, que representaria a situação ideal de sustentabilidade. Como pior situação foi adotada a quantidade máxima (kg/ha) utilizada na cultura do cacau dos municípios integrantes da BHRA.

Na pesquisa, foram considerados os fertilizantes compostos por N (Nitrogênio), P (Fósforo), e K (Potássio), por representarem os compostos de maior risco de contaminação. Dessa forma, o indicador construído para mostrar o potencial de contaminação do uso de fertilizante foi a quantidade de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, e K (kg/ha) aplicada na BHRA.

Esse pressuposto considera que quanto maior o uso de agrotoxicos, e de fertilizantes químicos, maior o seu potencial de contaminação, e, por conseguinte maior é a pressão exercida pelo uso de agrotoxicos e fertilizantes químicos sobre a qualidade dos recursos hídricos, assim como à vida aquática que está associada.

Uma das consequências, resultante da introdução de quantidades excessivas de nitrogênio e fósforo, é a eutrofização, que diminui a prestação de diversos serviços ecossistêmicos: de abastecimento, de regulação de fluxos, culturais e de suporte. As águas eutroficas exigem tratamentos caros e difíceis até atingirem a qualidade de água potável; produzem menos peixes; têm menor valor para serviços ou usos recreativos; e repassam maiores cargas de nutrientes aos trechos a jusante.

O Saneamento é outro tema dessa dimensão. Sua subdivisão em Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, e Destinação Final do Lixo, oportunidade em que os indicadores que se referem ao tipo de serviço utilizado, e no tratamento das ligações reais, os valores são oriundos do Anuário Estatístico da Bahia 2010, Censo Demográfico (IBGE, 2000), e Empresa Baiana de Água e Saneamento (EMBASA), com informações segmentadas por município. (Ver Quadro 15)

O Saneamento é parte integrante da complexidade do espaço urbano, e a oferta desse serviço, e os dados apresentados se prestam a indicar a cobertura em nível da BHRA, e o enorme desafio de atendimento às populações em sua totalidade. O Saneamento é feito com vistas a garantir a saúde, a segurança, e o bem-estar das populações evitando as ameaças decorrentes da presença de contaminantes, detritos, resíduos, patógenos ou substâncias tóxicas em geral.

Segundo a OMS, a cada ano, a água insegura ou de qualidade inadequada e a falta de saneamento e higiene causam aproximadamente 3,1 por cento de todos os óbitos - ou seja, a morte de aproximadamente 1,7 milhão de pessoas em todo o mundo. Ademais, 3,7 por cento dos anos de vida perdidos por problemas de saúde podem ser atribuídos as doenças mais impactantes transmitidas pela água.

As doenças transmitidas pela água incluem aquelas em que a água serve de meio de transmissão, especialmente no que diz respeito a agentes patogênicos provenientes do excremento que são passados pela água aos seres humanos. Entre elas estão a maioria das doenças entéricas e diarreicas causadas por bactérias, parasitas e vírus, assim como as doenças associadas à veiculação hídrica que provêm de vetores que vivem na água ou que precisam de água durante parte do seu ciclo de vida. Essas doenças são repassadas ao ser humano quando da ingestão de água contaminada ou pelo contato com a pele. O exemplo mais comum de doença nesta categoria, é a esquistossomose.

A atividade que mais conduz a problemas difusos de qualidade da agua é o despejo de esgoto, e a disposição final de resíduos sólidos (lixo). A contaminação dos recursos hídricos superficiais resulta, na maioria das vezes, de descargas de esgoto não tratado nas águas naturais - método de disposição de esgoto mais comum nos municípios integrantes da BHRA.

A falta de tratamento e de disposição adequada de esgotos provoca a contaminação de cursos de agua, e constitui uma das maiores fontes de poluição hídrica.

A disposição inadequada dos resíduos sólidos pode provocar destruição ecológica significativa. A disposição final dos mesmos, se apresenta como um grande desafio às gestões municipais, que ainda recorrem a vazadouros a céu aberto, conhecidos como lixões. Sabe-se que nos lixões, os resíduos em estado bruto são depositados sobre o terreno, sem nenhum preparo do mesmo, e também sem nenhum tratamento dos efluentes líquidos derivados da decomposição do lixo, a exemplo do chorume que percola o solo, pode lixiviar para as águas superficiais, e infiltrar-se nas águas subterrâneas agravando o problema da qualidade das águas.

## Quadro 15 Dimensão Ambiental

DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	INDICADORES			COMENTÁRIO			
							FUNÇÃO	BASE DE CALCULO	VALOR				
AMBIENTAL	PRECIPITAÇÃO	PRECIPITAÇÃO	P	Expressa a precipitação pluviométrica ocorrida em um território, em um determinado período.	mm	São os dados da precipitação pluviométrica coletados dos postos situados nos municípios pelo banco de dados Hidroweb	PRESSÃO / ESTADO	BANCO DE DADOS DA HIDROWEB 2011	É a média aritmética dos índices pluviométricos dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica.	A chuva representa a única fonte de realimentação da umidade dos solos, dos fluxos dos rios e dos aquíferos. Em termos práticos a umidade do solo constitui reserva localizada de água à medida em que é consumida onde ocorre a chuva que lhe da origem.			
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Tinham poço ou nascente	Ap	Expressa o tipo de abastecimento de água para a parcela da população com este serviço	%	É a relação entre o número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de abastecimento d'água em relação ao número total de domicílios particulares permanentes.	PRESSÃO	Censo Demográfico 2000/ Embasa/ Enmas/ Anuário Estatístico da Bahia 2010	É a relação entre a soma do número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de abastecimento d'água, em relação a soma do total de domicílios particulares permanentes dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	O acesso à água tratada é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene, além de ser um indicador universal de desenvolvimento sustentável. Trata-se de um indicador importante para a caracterização básica da qualidade de vida de uma população quanto ao acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental. A acessibilidade ao abastecimento de água potável é relevante para o desenvolvimento sustentável, uma vez que é de fundamental significado para diminuir o risco e a frequência de doenças associadas à veiculação hídrica.			
							PRESSÃO						
			Ao				PRESSÃO						
							RESPOSTA						
	SANEAMENTO	Tinham Rede Geral	Arg	Expressa o número de ligações de água	%	É a relação entre a soma do número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de abastecimento d'água, em relação a soma do total de domicílios particulares permanentes dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	RESPOSTA	Censo Demográfico 2000/ Embasa/ Enmas/ Anuário Estatístico da Bahia 2010	É a relação entre a soma do número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de abastecimento d'água, em relação a soma do total de domicílios particulares permanentes dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	A ausência ou deficiência dos serviços de esgotamento é fundamental para avaliar as condições de saúde, pois o acesso adequado a este sistema de saneamento é essencial para o controle e a redução de doenças e é um bom indicador de desenvolvimento sustentável. Trata-se de indicador muito importante tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental. A associação desse indicador com outras características socioeconómicas como a educação e renda, torna um bom indicador do desenvolvimento humano. A aplicação desse indicador ao nível municipal, pode fornecer informações que evidenciam as desigualdades sociais.			
							RESPOSTA						
			Lr				ESTADO						
							ESTADO						
	DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO	Não tinham nenhum tipo de esgotamento	Nte	Expressa a parcela da população sem esgotamento sanitário	%	Expressa o tipo de esgotamento sanitário para a parcela da população com este serviço.	RESPOSTA	Censo Demográfico 2000/ Embasa/ Enmas/ Anuário Estatístico da Bahia 2010	É a relação entre a soma do número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de esgotamento sanitário, em relação a soma total de domicílios particulares permanentes dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	A ausência ou deficiência dos serviços de esgotamento é fundamental para avaliar as condições de saúde, pois o acesso adequado a este sistema de saneamento é essencial para o controle e a redução de doenças e é um bom indicador de desenvolvimento sustentável. Trata-se de indicador muito importante tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental. A associação desse indicador com outras características socioeconómicas como a educação e renda, torna um bom indicador do desenvolvimento humano. A aplicação desse indicador ao nível municipal, pode fornecer informações que evidenciam as desigualdades sociais.			
							RESPOSTA						
			Erg				ESTADO						
							ESTADO						
		Tinham destino rio, lagoa e mar.	Erhm	Expressa o tipo de esgotamento sanitário para a parcela da população com este serviço.	%	É o número de ligações reais fornecidas pelo operador do sistema de esgotamento sanitário.	RESPOSTA	Censo Demográfico 2000/ IBGE 2003/ Anuário Estatístico da Bahia 2010	É a relação entre o número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de destinação final do lixo, em relação a soma do número total de domicílios particulares permanentes dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	O acesso ao sistema de coleta de lixo é fundamental para a proteção das condições de saúde através do controle e redução de vetores e por conseguinte, das doenças relacionadas aos resíduos não coletados ou dispostos em locais em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e ainda podem contaminar, principalmente o solo e os corpos d'água. A coleta do lixo traz significativa melhoria para a qualidade ambiental do entorno imediato das áreas beneficiadas, mas, para si só não é capaz de eliminar efeitos ambientais nocivos. Decorrentes da inadequada destinação do lixo, tais como a poluição do solo e das águas através do chorume.			
							RESPOSTA						
		Tinham outros destinos.	Eod				ESTADO						
							PRESSÃO						
		Lre	Coletado	Expressa a destinação final do lixo em um determinado	%	É a relação entre o número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de destinação final do lixo em relação ao número total de domicílios particulares permanentes.	RESPOSTA	Censo Demográfico 2000/ IBGE 2003/ Anuário Estatístico da Bahia 2010	É a relação entre a soma dos domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de destinação final do lixo, em relação a soma do número total de domicílios particulares permanentes dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	O acesso ao sistema de coleta de lixo é fundamental para a proteção das condições de saúde através do controle e redução de vetores e por conseguinte, das doenças relacionadas aos resíduos não coletados ou dispostos em locais em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e ainda podem contaminar, principalmente o solo e os corpos d'água. A coleta do lixo traz significativa melhoria para a qualidade ambiental do entorno imediato das áreas beneficiadas, mas, para si só não é capaz de eliminar efeitos ambientais nocivos. Decorrentes da inadequada destinação do lixo, tais como a poluição do solo e das águas através do chorume.			
							RESPOSTA						
							ESTADO						
			Outro destino	Lod			PRESSÃO						

Cont.

AMBIENTAL	BIODIVERSIDADE	ÁREAS PROTEGIDAS COMO PERCENTUAL DA ÁREA TOTAL	Bd	Expressa informação acerca das áreas protegidas como percentual da área total da bacia hidrográfica.	%	São as áreas percentuais às unidades de conservação, unidade de proteção integral, de uso sustentável e de conservação, localizado nos municípios que compõem a bacia hidrográfica.	RESPOSTA	Anuário Estatístico da Bahia (2010)	É a relação entre a área total protegida dos municípios que integram a bacia hidrográfica e a área total de unidade territorial, no caso em estudo a Bacia Hidrográfica, o valor final é a média aritmética das áreas protegidas em cada unidade municipal integrante da Bacia.	Para a avaliação do desenvolvimento sustentável o indicador de áreas protegidas como percentuais da área total, é vital para a garantia da existência da floresta e sua biodiversidade e da população humana nessas áreas. As florestas servem a propósitos ecológicos, socioeconômicos e culturais. Uma das formas de proteger dos impactos das atividades humanas, ainda é pelo estabelecimento de áreas protegidas. As áreas protegidas podem ser áreas de proteção integral, destinadas a conservação e pesquisa científica, e as áreas de uso sustentável onde é permitida a exploração racional e controlada dos recursos sustentáveis. Esse indicador não fornece informações sobre degradação dos recursos florestais.
		PERCENTUAL DE ÁREAS DESMATADAS / DEGRADADAS	Ad	Expressa a medida das áreas desmatadas/ degradadas na bacia hidrográfica em estudo	%	São os dados das áreas degradadas/ desmatadas nos municípios componentes da bacia hidrográfica em estudo.	PRESSÃO	CEPLAC (2010) / Gomes, R.L et al. Aspectos físicos-ambientais de uso e ocupação do solo na Bahia.	É a relação entre o registro das áreas desmatadas / degradadas por municípios componentes da Bacia Hidrográfica, pela área territorial da bacia hidrográfica em estudo. O valor final é a média aritmética dos valores encontrados nos municípios da Bacia.	O desmatamento produz graves perigos a biodiversidade. A variedade de espécies contribuem com serviços essenciais para o bem estar humano. Manter a biodiversidade é essencial para assegurar a sustentabilidade de todos os processos ecológicos essenciais à vida, vale dizer, manter a biodiversidade é proteger a vida. A perda de biodiversidade implica em prejuízos sociais, econômicos e ambientais. A água é um recurso fundamental para a vida humana. A água potável é a saúde humana são associados a biodiversidade através de construir para o efeito social. Cumprir a unidade de biodiversidade, a exemplo do percentual de áreas desmatadas é significativo no sentido de decisão política para alcançar a sustentabilidade na relação sociedade e ambiente. Para o propósito do cálculo do indicador os ecossistemas são tratados como unidades eco-região. Esse indicador mensura a taxa de desmatamento mas não específica o que está sendo retirado da mata.
	QUALIDADE DO ÁGUA	DBO - DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÉNIO	DBO	ABDO é igual à quantidade de oxigénio consumida como resultado da oxidação da matéria orgânica.	mgO2/c	É a quantidade necessária de oxigénio a oxidação da matéria orgânica por ação de bactérias aeróbicas. Representam portanto a quantidade de oxigénio necessário para fornecer a bactérias aeróbicas para consumirem a matéria orgânica presente em um líquido (água ou esgoto).	ESTADO	Conselho Hydros / Orienta 2011	É a média aritmética dos volumes encontrados nos pontos de coleta e amostragem da bacia Hidrográfica.	A expressão Demanda Bioquímica e Oxigénio (DBO) utilizada para exprimir o valor da poluição produzida por matéria orgânica oxidável biologicamente corresponde a quantidade de oxigénio que é consumida pelos micro-organismos do esgoto ou das águas poluídas na oxidação biológica, quando mantida a uma determinada temperatura por espaço de tempo convencionado. Essa demanda pode ser suficientemente grande para consumir todo o oxigénio dissolvido da água, o que condiciona a morte de todos os organismos aeróbicos de respiração subaquática.
		pH1- POTENCIAL HIDROGENIONICO (pH) DA ÁGUA	pH	Expressa o grau de alcalinidade ou basicidade de uma solução, ou seja, a capacidade de uma solução de conter concentração de íons de hidrogénio em uma solução. O pH é definido como logaritmo negativo da concentração hidrogenônica.		A determinação do pH é feita através do método eletrómetro utilizando-se para isso um pegeometro digital. Varia de 0 a 14, indica se uma água é ácida (pH inferior a 7), neutra (pH igual a 7) ou alcalina (pH maior que 7). O pH depende de sua origem e características naturais, mas, pode ser afetado pela introdução de resíduos; pH baixo torna a água corrosiva; o pH elevado tende a formar incrustações nas tubulações, a vida aquática depende do pH sendo recomendável entre 6 a 9.	ESTADO	Conselho Hydros / Orienta 2011	É a média aritmética dos volumes encontro nos pontos de coleta e a amostragem da bacia hidrográfica.	O pH pode ser considerado uma das variáveis importantes em ambientes aquáticos, pois é um fator limitante a colonização de diferentes organismos. O pH também interfere de diferentes maneiras no metabolismo das comarcas, tais como em propriedade químicas das proteínas, pressão osmótica de coloides, acidez ou basicidade de fáldos extracelulares. As medidas de pH são extremamente importantes e de utilidade, pois fornecem inúmeras informações a respeito da qualidade da água.
	DEGRADAÇÃO DA CAMADA DE OZONIO	PROPORÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) POR VÉHICULOS AUTOMOTORES PARA CADA HABITANTE.	Meat	Esse indicador registra a proporção de monóxido de carbono (CO) para cada habitante em determinada localidade.	Tonelada/ Ano de Co por habitante.	O objetivo desse indicador é mensurar a proporção de monóxido de carbono (CO) para cada habitante em determinada localidade.	PRESSÃO	IBGE CIDADE 2009 / SEI 2010	O método de mensuração se dá pela relação entre o total de veículo automotores cadastrados para circulação em determinada unidade territorial multiplicado esse valor por toneladas que é a medida de emissão de monóxido de carbono (CO) anual para cada veículo que se constitui no indicador. O denominador é composto pela população residencial de cada município. O valor final é composta pela média aritmética das cidades individuais, determinados para cada município integrante da Bacia Hidrográfica.	Tem especial relevância para o desenvolvimento sustentável, uma vez que em qualquer sociedade deve ocorrer o equilíbrio dinâmico entre, em sua interface com o ambiente. Dentro os componentes ambientais destaca-se o clima porque ele influencia no funcionamento do organismo humano, favorecendo ou dificultando a atividade agrícola, influenciando ainda na navegação marítima, nas atividades comerciais e na distribuição da vida animal e vegetal no planeta. A emissão de gases tóxicos e o maior fator de poluição atmosférica que está influenciado de forma direta na malha das comarcas. Essas emissões de gases tóxicos - em especial os gases produzidos pelo que é derivado de petróleo - turbinas, motores, caminhões, ônibus para o efeito de poluição atmosférica que é produzido devido a caminhada de pedestres que além de provocar cheiro desagradável para as águas e altera a vegetação fazendo com que tudo o planeta sofra mudanças. De forma alternativa - desde que exista a disponibilidade de dados - esse indicador pode substituir pelos indicadores da emissão de gases do efeito estufa e o consumo de substâncias que degradam a camada de ozônio.
	TERRA	PERCENTUAL DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUARIOS QUE USAM FERTILIZANTES	Afert	O indicador determina o percentual de estabelecimentos agropecuários que utilizam fertilizantes como parte da sua atividade agrícola. Expressando ainda, a intensidade de uso de fertilizantes na produção agrícola em um território em um determinado período.	%	É o percentual da quantidade de estabelecimento agrícola que utilizam fertilizantes em suas atividades agrícolas.	PRESSÃO	IBGE CIDADE 2009 CEPLAC (2009)	O indicador proposto nessa investigação é a relação entre o somatório dos dados referentes aos estabelecimentos agropecuários que utilizam de fertilizantes pelo total de estabelecimentos agropecuários existentes multiplicado por 100. O valor final é o somatório dos dados referentes aos estabelecimentos agropecuários que utilizam fertilizantes de cada município integrante da Bacia Hidrográfica.	Esse indicador sinaliza para a pressão sofrida pelo meio ambiente em decorrência das atividades agrícolas. O uso de intenso de fertilizantes é relacionado a extração dos corpos d'água, acidificação do solo, e ao potencial de contaminação dos mananciais com nitrito. Os dados sobre fertilizantes são convertidos dentro de três componentes básicos e agregados, nitrogênio (N), fósforo (P2O5) e Potássio (K2O), reconhecidos como fatores da querência química são padronizados. Os dados sobre fertilizantes são compilados das fontes industriais e das fontes não tradicionais. Em função da dificuldade em obter dados acerca de fertilizantes em seus componentes agregados (N,P2O5,K2O), esse indicador não irá apontar a quantidade e o tipo de fertilizante utilizado. Ele somente indica o percentual de estabelecimentos agrícolas que utilizam tal prática e também não inclui os fertilizantes orgânicos. Alternativamente um indicador mais relevante e justificado vai focar no balanço de nutriente para refletir o consumo e a produção associados com toda prática agrícola. Com isso se pode discutir a questão crítica de excesso ou deficiência de nutrientes no solo, o que poderá ser baseado em zonas agroecológicas.
		USO DE AGROTOXICO	Inseticida	Ai	Kj	Expressa a intensidade do uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas de um território em determinado período.	PRESSÃO	CEPLAC Censo Agropecuário (IBGE) (2006 a 2009)	É o produto da quantidade de agrotóxicos segundo as principais classes de uso, por área utilizada, pela área cultivada.	O uso de agrotóxico para o controle de pragas e doenças está entre os principais instrumentos do atual modelo de desenvolvimento da agricultura brasileira, contudo estes tendem a se acumularem no solo e na bota e seus resíduos podem chegar as águas de superfície por escorrimento e as subterrâneas por inovação, agravando a saúde da população tanto por consumidores, quanto por trabalhadores que lidam diretamente com produtos, a contaminação dos alimentos e a degradação do meio ambiente.

Fonte: Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

### 5.7.3- Variáveis da Dimensão Econômica

Ao longo do tempo o conceito de desenvolvimento foi associado ao de crescimento econômico. Muitos indicadores foram desenvolvidos para a economia, existindo, portanto, uma gama muito grande de temas e subtemas associadas ao fenômeno econômico em termos tradicionais. A seleção dos temas e subtemas para essa dimensão partiu do princípio de que eles devem fornecer informações sobre a relação entre a economia, o ambiente e a sociedade, na aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável.

A dimensão econômica dos indicadores de desenvolvimento sustentável, trata do desempenho macroeconômico dos impactos do consumo nos recursos materiais. Vai se ocupar com os objetivos de eficiência dos processos produtivos e com as alterações nas estruturas de consumo orientadas a uma produção econômica sustentável a longo prazo.

Apresentam os temas Estado Financeiro, Estrutura Econômica/Comércio, Consumo e Produção de Padrões, Estrutura Econômica, Padrões de Produção e Consumo, Energia e Produtividade.

O indicador do Estado Financeiro reporta-se às transferências tributárias, considerado um mecanismo fundamental para amenizar as desigualdades regionais. O indicador Percentual de Participação no ICMS trata de uma transferência compulsória de dinheiro aos municípios que cada um dos Estados e o Distrito Federal podem instituir.

O indicador Fator de Diversidade para Empresas, Educação, Saúde, Instituições Financeiras, Comunicação e Informação, refere-se ao estoque de estruturas construídas, as quais definem a diversidade dos elementos essenciais ao desenvolvimento dos municípios que compõem a bacia hidrográfica.

O tema Estrutura Econômica, relaciona-se às riquezas produzidas no território, cujos indicadores são representados pelo Produto Interno Bruto a Preço de Mercado, e o Produto Interno Bruto per Capita a Preço de Mercado. Relacionado ao tema Padrões de Produção e Consumo, os indicadores se fazem representar pelo Consumo de Energia Elétrica (residencial, rural, industrial e outros) e Demanda de Água (humana, animal, irrigação e industrial), e o tema Energia que se faz representar pelo Consumo de Energia Elétrica per Capita que busca mostrar o nível de acessibilidade das populações da bacia hidrográfica, a esse serviço. Os

dados foram obtidos no Anuário Estatístico da Bahia 2010, Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia – PERH, 2005, e do Censo Demográfico IBGE 2000.

O tema Produtividade se subdivide em Produtividade do Setor Comercial, Industrial e Rural, cujos indicadores estão relacionados à eficiência, e na avaliação da capacidade de um sistema, vide Quadro 16.

## Quadro 16 Dimensão Econômica

INDICADORES										
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	BASE DE CALCULO	VALOR	COMENTÁRIO
ECONOMICA	ESTRUTURA ECONOMICA	Produto Interno Bruto a Preço de Mercado	PIB	Expressa o valor da produção de todos os bens e serviços finais de uma economia durante determinado período	RS mil	É o valor do somatório de todos bens e serviços finais de uma economia durante determinado período	PRESSÃO	Anuário Estatístico da Bahia	É a soma dos PIB's em 2010 a preços de mercado de cada município que compõe a Bacia do Almada	O crescimento da produção de bens e serviços é uma informação básica do comportamento de uma economia de forma habitual o PIB <i>per capita</i> é utilizado como indicador síntese do nível de desenvolvimento de um país. Ainda que insuficiente, para expressar por si só, o grau de bem estar de uma população, especialmente em circunstâncias nas quais esteja ocorrendo forte desigualdade na distribuição de renda.
		Produto Interno Bruto <i>per capita</i> a Preço de Mercado	PIB <i>per capita</i>	Expressa o nível médio de renda de uma população em determinado território	RS	É a relação de um dado período entre o valor do produto Interno Bruto (PIB) e o valor da população residente estimada, em um determinado território.			É a média aritmética dos PIBs <i>Per Capita</i> em 2010 a preço de mercado, de cada município que compõe a Bacia do Almada.	
	PADRÕES DE PRODUÇÃO E CONSUMO	CONSUMO DE ENERGIA ELETTRICA	Residencial	CRE	Expressa o consumo final de energia elétrica para cada classe de consumo (residencial, rural, industrial e outros) em um determinado território.	MWH	PRESSÃO / ESTADO	Anuário Estatístico da Bahia	É a soma dos consumos de energia elétrica no ano de 2010 conforme o tipo de cada município correspondente a Bacia Hidrográfica.	O consumo de energia está de forma geral associado ao nível de desenvolvimento de um país, entretanto a fonte de energia exerce pressões sobre o meio ambiente e os recursos renováveis e a limitação do seu uso pode representar um risco, para tanto visando atender as demandas, e não limitar o crescimento e proporcionar o desenvolvimento sustentável, a preocupação ainda deverá ser a eficiência energética, ou seja, oferta de energia com preocupação ambiental.
		Rural	CRU							
		Industrial	CIND							
		Outros	Com	PRESSÃO / ESTADO			Anuário Estatístico da Bahia	É a soma das demandas conforme o tipo de cada município correspondente a Bacia Hidrográfica. O ano utilizado é de 2010.		
		Humana	DH		Expressa a demanda de água necessária para cada tipo de consumo (humano, animal, irrigação, industrial) em um determinado território.	m³/s ou l/s		É o produto entre a população estimada em um dado ano, pelo coeficiente de consumo <i>per capita</i> por habitante.		
		Animal	DA					É o produto do BEDA (Bovino Equivalente a Demanda de Água) pelo consumo médio constante para cada unidade.		
		Irrigação	DIRR					É o produto da área dos perímetros irrigados e irrigáveis pelo fator de demanda por hectares irrigados.		
		Industrial	DIND					É o somatório do produto do número total de empregados por coeficiente, de acordo cada tipo de indústria.		
	ENERGIA	CONSUMO DE ENERGIA <i>Per Capita</i>	Cepc	Apresenta o consumo final anual de energia elétrica por habitante	kWh/hab.	Constitui o valor do somatório de todos os usos de energia elétrica (comercial, residencial, rural, industrial, outros).	PRESSÃO	Anuário Estatístico da Bahia / IBGE	É a soma dos consumos de energia elétrica no ano de 2010 conforme o tipo de cada município correspondente a Bacia Hidrográfica.	O consumo de energia elétrica <i>per capita</i> é um dos principais indicativos do nível de industrialização bem como do nível de acessibilidade das populações a energia elétrica. Assuntos sempre presente nas discussões sobre crescimento econômico e sustentabilidade energética e que reflete dentre outras coisas o senso de desenvolvimento alcançado.
PRODUTIVIDADE	PRODUTIVIDADE NO SETOR COMERCIAL		Psc	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor de Comércio	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto do Comércio e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	Anuário Estatístico da Bahia / IBGE 2000	Indicador de atividade econômica da Bacia Hidrográfica representado pela relação entre o PIB do comércio e o PIB do município, para cada município correspondente da Bacia Hidrográfica cujo valor final é a média aritmética das relações encontradas.	São indicadores de eficiência muito usados em análises econômicas e financeiras. Através da produtividade é possível avaliar a capacidade de um sistema. São indicadores de sucesso, medidas de desempenho por meio dos quais o município com a Bacia Hidrográfica pode ser avaliado. Indica quão bem estão sendo usados os recursos de uma economia. Está diretamente relacionado ao aumento e/ou diminuição do rendimento a partir da variação de qualquer um dos fatores intervenientes.
	PRODUTIVIDADE DO SETOR INDUSTRIAL		PSI	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor de Industrial	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto do Indústria e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	Anuário Estatístico da Bahia / IBGE 2000	Indicador de atividade econômica da Bacia Hidrográfica representado pela relação entre o PIB do industrial e o PIB do município, para cada município correspondente da Bacia Hidrográfica cujo valor final é a média aritmética das relações encontradas.	
	PRODUTIVIDADE DO SETOR RURAL		Psr	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor Rural	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto do Agropecuária e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	Anuário Estatístico da Bahia / IBGE 2000	Indicador de atividade econômica da Bacia Hidrográfica representado pela relação entre o PIB do agropecuária e o PIB do município, para cada município correspondente da Bacia Hidrográfica cujo valor final é a média aritmética das relações encontradas.	

Quadro 16 – Continuação

ECONOMICA	ESTADO FINANCIERO	TRANSFERENCIAS INSTITUCIONAIS PER CAPITA	TIPC	Mensura o valor Per Capita do somatório das transferências constitucionais para cada município	RS por habitante RS/hab	Mostra a relação entre as transferências constitucionais (FPM, ITR, IOF, FUNDEF) e a população residente no município no ano de referência representa o montante relativo a cada habitante proveniente das transferências constitucionais.	ESTADO / RESPOSTA	IBGE 2003	O cálculo desse indicador é procedido da forma seguinte: Numerador: Soma das transferências constitucionais do FPM, ITR, IOF, FUNDEF. Denominador: População residente no ano de referência, o valor final é obtido pela média aritmética do somatório dos diferentes valores encontrados para os municípios integrantes da bacia hidrográfica.	A sua relevância para o desenvolvimento sustentável advém do fato de que o federalismo fiscal no Brasil tem como um dos seus sustentáculos as transferências da receita tributária entre os três níveis de Governo previstos na Constituição Federal. O Rateio da receita proveniente da arrecadação dos impostos entre os entes federados representa um mecanismo fundamental para amenizar as desigualdades regionais na busca incessante de promover o equilíbrio socioeconômico entre os estados e municípios. O desenvolvimento sustentável em termos conceituais significa também a realização de equidade entre processos sociais e econômicos mantendo e melhorando a base ambiental de suporte para tal. A mensuração das transferências constitucionais em termos per capita oferece elementos para comparação entre diferentes municípios e bacias hidrográficas, possibilitando ainda, mesmo que de forma indireta uma avaliação da efetividade de uso desses recursos, se forem avaliados os benefícios para cada município alcançado com a utilização dessas transferências.
	ESTRUTURA ECONOMICA / COMERCIO	PERCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO NO ICMS	PICMS	Este indicador mensura o percentual de participação de cada município no imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS) que é utilizado para dividir proporcionalmente os 25% da arrecadação do ICMS que cabem aos municípios.	%	O propósito desse indicador é mensurar o índice de participação dos municípios no Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) que é utilizado para dividir proporcionalmente os 25% da arrecadação do ICMS que cabem aos municípios.	RESPOSTA	IBGE 2003	O método de mensuração é na forma seguinte feito: são obtidas as arrecadações em todo o estado, que somadas totalizam os 100% arrecadados deles isso, calcula-se o percentual de participação de cada município, relacionando sua arrecadação particular com o total arrecadado. O repasse feito pelo estado para cada município é o produto do índice de participação do município multiplicado por 25%, sendo o resultado multiplicado novamente pela arrecadação do município.	O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é uma transferência compulsória de dinheiro ao governo que cada um dos estados e o distrito federal podem instituir como determina a constituição federal de 1988. O ICMS é um imposto não cumulativo, nos termos do Inciso IV e do parágrafo único do Artigo 158 da CF/88, 25% (vinte e cinco por cento) do produto de arrecadação do ICMS pertencem aos municípios e devem ser a este creditados obedecendo determinados critérios. Na atualidade está emergindo o conceito de ICMS ECOLOGICO que tem como objetivo incentivar os municípios a promoverem ações de preservação ambiental (proteção legal das áreas de preservação de flox; tratamento do esgoto sanitário). Sob essa ótica, os municípios que apresentarem mais ações ecológicas, recebem maior parcela do ICMS, em termos de desenvolvimento sustentável o índice de participação municipal no ICMS ECOLOGICO quanto maior, melhor. A explicação está no fator de que a circulação de mercadorias e serviços passa por uma componente ambiental essencial para a sustentabilidade.
	CONSUMO E PRODUÇÃO DE PADRÓES	FATOR DE DIVERSIDADE PARA EMPRESAS, EDUCAÇÃO, SAÚDE, INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS, COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO.	Fdiv	O fator de diversidade pode ser definido como um conjunto de fatores interagentes dentro de determinada coletividade. A existência de tais recursos sinale as possibilidades da escola aos membros de uma determinada sociedade	RECURSOS	O fator diversidade é calculado como o número médio de recursos essenciais (nas áreas empresarial, saúde, educacional, instituições financeiras, comunicação e informação) para o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade.	RESPOSTA	IBGE 2000 / ANATEL / MINISTÉRIO EDUCACAO / MINISTÉRIO DA SAÚDE / MINISTÉRIO FAZENDA	Para mensurar o fator de diversidade calcula-se a média aritmética do total das escolas, empresas, bancos, hospitais e serviços em geral além das empresas e serviços de comunicação e informação em geral, para cada município. O valor final do fator de diversidade é representado pela média aritmética de cada fator de diversidade dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica, uma possível alternativa de mensuração, é obter a população de cada município e dividir pelo fator de diversidade obtido para este município, obtendo-se a diversidade por habitante. O valor final é representado pela média aritmética do fator de diversidade por habitante, de cada município componente da bacia Hidrográfica.	O desenvolvimento necessita de infraestrutura para realizar-se. Dessa forma, o estoque de estruturas construídas (hospitais, escolas, empresas, bancos, telecomunicação e informação) definem a diversidade dos elementos essenciais ao desenvolvimento regional. A baixa diversidade desses recursos representam barreiras ao desenvolvimento. Nesse sentido, o indivíduo que vive num local onde se encontra uma única escola, um único posto médico, uma única linha de ônibus e uma única empresa, vive em uma localidade de fator de diversidade 1. Isso se traduz como inexistência de diversidade ou opções de escolha por esse indivíduo, se nesse mesmo local o quadro fosse o seguinte: 5 postos médicos, 12 escolas, 6 ônibus de ônibus, 8 empresas, o fator de diversidade seria 7,75, isso significa mais opções de escolha para a educação, saúde, das bases empresariais e barreiras além da comodidade e da informação mede o fator de diversidade como base essencial para o desenvolvimento sustentável em cada unidade municipal.

Fonte: Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

### 5.7.4- Variáveis da Dimensão Institucional

A dimensão da sustentabilidade trata da questão política, das instituições envolvidas em sua implementação e suporte. É uma dimensão que foi incluída por ultimo na proposição da CSD. A temática política e institucional é ampla e complexa. A informação disponível em grande parte é de natureza qualitativa, presente em documentos oficiais. Para a realidade da BHRA, os documentos nem sempre expressam preocupações com o desenvolvimento sustentável. Informações na forma quantitativa são raras para essa dimensão. Ainda assim, dentro do escopo municipal desta investigação, foram selecionados os temas: Estrutura Institucional, indicador que mostra o processo participativo da sociedade ; Participação Política, indicador que reflete o compromisso que os cidadãos têm com o processo político; Sustentabilidade da Administração Local, indicador relacionado à promoção do ensino e consciência pública, e modernização da administração municipal , conforme Quadro 17.

**Quadro 17 Dimensão Institucional**

INDICADORES										
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	BASE DE CALCULO	VALOR	COMENTÁRIO
INSTITUCIONAL	ESTRUTURA INSTITUCIONAL	Número médio de conselhos regulamentados e instalados	Cmun	Mostra o grau de descentralização e desconcentração na base administrativa municipal	Nº DE CONSELHOS	Expressa a capacidade de descentralização e descentralização administrativa dos municípios integrantes da bacia hidrográfica. Esse indicador tem o propósito de mensurar tal capacidade. Para tal verifica-se o número médio de conselhos regulamentados e justificados em conformidade com a constituição brasileira de 1988.	RESPOSTA	IBGE 2000	O Método de mensuração é dado pela media aritmética da situação (regulamentado, regulamentado e instalado) dos diversos conselhos existentes nos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	Indicador referente para o desenvolvimento sustentável, o qual só pode ocorrer dentro de um processo participativo da sociedade. A constituição brasileira de 1988 estabeleceu conselhos municipais como o instâncias da sociedade civil para defender direitos e interesses específicos, estes se articularam com os poderes constituidos no nível municipal, estadual e federal. Os conselhos municipais tem papel na ampliação direta e qualificada das demandas locais como também na encadernação e acompanhamento das políticas setoriais. Nas comunidades o crescimento desses conselhos significa inserção política e gestão local.
	PARTICIPAÇÃO POLÍTICA	Taxa de Comparecimento das Eleições	Tel	Mensura a participação dos cidadãos no processo político-eleitoral das eleições municipais.	%	Avalia o nível de conscientização política dos cidadãos e da organização político-institucional da sociedade.	RESPOSTA	TSE 2012	O método de mensuração é dado pela relação entre os eleitores que compareceram as eleições e o total de eleitores habilitados a votação. O valor final é a média aritmética dos valores para cada município integrante da Bacia Hidrográfica de Per si.	o indicador reveste-se de especial relevância para o desenvolvimento sustentável, pois, em uma sociedade democrática a taxa de comparecimento às eleições reflete o compromisso que as pessoas têm como o sistema político, ao tempo em que justifica até que ponto todos os segmentos da sociedade participam na tomada de decisão em um assunto vital para o desenvolvimento da sociedade. Esse indicador também possibilita a obtenção de uma medida do censo de confiança do cidadão nas instituições políticas e sociais. A democracia, é um componente essencial para a realização do desenvolvimento sustentável. A participação nos processos da sociedade é importante para se alcançar a sustentabilidade social e institucional.
	SUSTENTABILIDADE DA ADMINISTRAÇÃO LOCAL	Percentual de funcionários da administração pública com nível superior	Apm	Mensura o percentual no âmbito da administração pública municipal o percentual de funcionários ativos que são portadores de curso de nível superior ou universitário.	%	Expressa o nível do capital humano, que deve atuar diretamente junto do capital social, para tratar com diferentes processos da sociedade e ser capaz de orientá-los em benefício da coletividade. O indicador possibilita sinalizar para possibilidades efetivas de realização do processo de desenvolvimento sustentável ao nível das comunidades.	RESPOSTA	IBGE CIDADES 2009	O método de mensuração é dado pela relação entre o total de funcionários ativos de nível superior multiplicado por 100, e o total de funcionários ativos para cada município integrante da Bacia Hidrográfica. O valor final é obtido pela média aritmética dos percentuais individuais de cada município integrante da bacia Hidrográfica.	Esse indicador está associado aos indicadores da capacidade institucional, da promoção do ensino e consciência pública, da modernização da administração municipal e dos recursos humanos para implementação do desenvolvimento sustentável. Mais além, a educação é por essência o instrumento capaz de proporcionar a ampliação da consciência acerca do desenvolvimento sustentável.

**Fonte:** Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## 5.8- Origem dos Dados

A partir da análise dos documentos pertinentes às fontes pesquisadas, ficou cristalizado que a maior barreira para a construção dos indicadores é a disponibilidade de dados que fossem confiáveis, que estivessem sistematizados, atualizados de forma periódica, pesquisados de forma desagregada na base territorial, e ainda, de banco de dados que sejam compatíveis. Via de regra, as pesquisas oficiais mostram uma menor desagregação e disponibilização de dados em base territorial municipal.

Ficou ainda patente, que os dados econômicos e sociais são encontrados em maior quantidade, sendo por isso mesmo mais fácil a sua obtenção. De uma forma mais geral, os dados ambientais tem sua pesquisa levada a cabo por órgãos de fiscalização e controle ligados ao município, cujos dados encontram-se em bancos de dados próprios. De outra forma, alguns indicadores são portadores de dados pesquisados em trabalhos acadêmicos, ou ainda em projetos específicos, cujos dados não se encontram disponibilizados em nenhuma base.

Forçoso reconhecer – embora admitindo os esforços despendidos nesse sentido – que em termos de Brasil as pesquisas voltadas para a área ambiental, ainda são muito limitadas. A explicação para tal fato é a deque os órgãos ambientais estaduais que se dedicam à fiscalização e controle, characteristicamente atuam de formas diferenciadas no país. Embora produzam e pesquisem dados ambientais, esses órgãos ainda não dispõem essas informações sistematizadas.

Em se tratando de dados referentes à base territorial municipal, a complicação se torna maior, porque a maioria dos municípios sequer dispõe de secretarias de meio ambiente, e muito menos de técnicos especializados na área. Louvem-se as iniciativas em nível de governo federal com especial destaque para o IBAMA que tem monitorado e disponibilizado dados ambientais, da mesma forma que a Agencia Nacional de Águas (ANA) que vem desenvolvendo trabalhos no sentido do desenvolvimento da gestão dos recursos hídricos nacionais.

Por todas as dificuldades citadas anteriormente, este trabalho buscou priorizar e usar indicadores cujos dados encontram-se disponibilizados e integrados a pesquisas institucionais de órgãos oficiais, por apresentar as seguintes vantagens: i) por permitir a identificação de áreas havidas como problemas, e portanto eleitas como prioritarias para intervenção; ii) por

permitir a obtenção de novos indicadores a partir da combinação destes; iii) por permitir identificar os dados pré-existentes e disponibilizados em banco de dados oficiais; iv) além de ser um procedimento mais econômico, vai permitir que sejam identificadas lacunas a serem preenchidas.

Destarte, há de se ressaltar que no presente trabalho foi levada em consideração a tipologia dos dados, bem como seu grau de agregação, por entender que o processo de avaliação dessas características, são por demais importantes. Cabe ainda salientar que dentro das possibilidades encontradas elegeu-se como prioridade a utilização de dados quantitativos.

## **CAPITULO VI - APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES PROPOSTOS PARA A BACIA HIDROGRAFICA DO RIO ALMADA-BA. - RESULTADOS E DISCUSSÕES.**

### **6.1- Introdução**

Nos capítulos anteriores buscou-se mostrar que os indicadores vêm ao longo do tempo sendo mais utilizados e divulgados no que concerne ao apoio na tomada de decisões e ainda para marcar com sinais o estado de um dado aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Mostrou-se ainda que os indicadores, em especial os ambientais, procuram demonstrar o estado do meio ambiente, assim como as tensões nele instaladas, e ainda a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável e as respostas buscadas pela sociedade a este quadro.

Ao integrarem o conjunto de recursos naturais de um país, ou de uma região, os recursos hídricos constituem-se parte integrante do meio ambiente e, por isso, sua gestão deve ser unida com a gestão ambiental. Assim, a gestão dos recursos hídricos, em razão da importância que têm para a vida humana, dos múltiplos usos que dele se faz, visto sob a ótica de suas especificidades, vai requerer para o seu planejamento e gestão, o emprego de indicadores mais específicos, pois é esperado que estes possam descrever as condições em que se encontram as diversas propriedades e relações dos corpos hídricos de uma determinada bacia ou de uma unidade geopolítica, o estado da gestão dos mesmos, as transformações suportadas, tanto por esses recursos hídricos quanto pela sua gestão, e as relações que guardam com o desenvolvimento sustentável da unidade em estudo.

Nessa direção, os indicadores de sustentabilidade para a gestão e planejamento dos recursos hídricos devem ser escolhidos entre os melhores de forma a que possam atender às necessidades que são percebidas, devendo o seu conjunto ser estabelecido de forma gradual de forma que possam satisfazer as necessidades inerentes do sistema de gestão de recursos hídricos a ser implantado, dentre as quais se podem destacar: i) monitoramento da sua

quantidade e qualidade; ii) marcar com sinais a necessidade de correções sempre que necessário; iii) determinação de impactos de ações, ou de situações existentes.

Buscou-se mostrar neste documento que a formatação de conjuntos de indicadores de sustentabilidade – quer seja por iniciativas internacionais e nacionais – alguns indicadores têm a água como objeto, todavia na maioria dos casos eles são vistos por um viés específico da gestão ambiental. Não obstante, a utilização de indicadores na gestão de recursos hídricos é recente, advindos originariamente da gestão ambiental que verte segundo duas correntes: a primeira trata do enfrentamento das questões relacionadas à poluição das águas, que culminou por transformar a qualidade dos recursos hídricos em uma preocupação mundial, a segunda reporta-se à ameaça de escassez e/ou esgotamento dos recursos hídricos, em função do aumento da demanda, bem como da deterioração da qualidade das águas.

De igual forma, nos capítulos anteriores, tornou-se possível a compreensão do prenúncio da iminência dos perigos sobre as águas doces, decorrentes em sua essência das ações antropicas, e a ausência de uma gestão efetiva que possa responder de forma criativa às essas novas necessidades, em especial àquelas ligadas à pressão sobre os recursos naturais. Depreendeu-se ainda a complexidade que encerra o planejamento e a gestão dos recursos hídricos, ficando ressaltada a dificuldade na escolha de um conjunto de indicadores que possam descrever as condições, assim como as transformações no seio de uma bacia hidrográfica quando submetida a um processo de ocupação e de desenvolvimento econômico.

Nessa direção, cabe aqui ressaltar a dificuldade na obtenção de dados que sejam confiáveis, pois, na maioria dos casos se fazem acompanhar de restrições. As estruturas adotadas- em sua grande maioria – associa-se a cadeias de causalidade, o que alimenta discussões acerca do que é causa, e o que é consequência, bem como em classificar um dado indicador em uma ou outra categoria da estrutura adotada.

Por fazer sentir indiretamente sua ação e influencia neste documento, os princípios da Declaração de Dublin, são a seguir enunciados:

1º A água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para a manutenção da vida, para o desenvolvimento, e para o meio ambiente.

2º O desenvolvimento e o gerenciamento da água deve ser baseado em uma abordagem participativa, envolvendo usuários, planejadores e encarregados de elaboração de políticas, em todos os níveis.

3º A água tem um valor econômico em todos os seus usos e deve ser reconhecida como um bem econômico, e nos preceitos segundo os quais: i) todos os seres vivos têm o direito à água e ii) todos têm o dever de agir no sentido de mantê-la nas mesmas condições que a natureza a oferece, não desperdiçando nem degradando este recurso.

As particulares transformações da gestão dos recursos hídricos foram de forma sucessiva incorporadas e se tornaram dominantes no País. De outro modo, a gestão dos recursos hídricos a partir da Lei 9.433/97 assume um caráter de obra em aberto uma vez que de forma constante o quadro vem sendo anualmente reformado em função das mudanças, experiências, inovações levadas a cabo nas diversas regiões brasileiras que em seguida são incorporadas ao modelo. Assim o desenvolvimento de um sistema de indicadores restrito às especificidades setoriais, e que no caso do setor de recursos hídricos que experimenta várias transformações, esse sistema de alguma forma deverá estar ligado ao Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, bem como aos Planos de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica a fim de que o conjunto de indicadores associados a esses dois instrumentos possibilite diferenciar distintas bacias em um dado momento, ou, uma mesma bacia em diferentes momentos.

Este capítulo pretende apresentar, e discutir o **SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA GESTÃO E PLANEJAMENTO DE RECURSOS HIDRICOS DE BACIAS HIDROGRAFICAS: O Caso da Bacia Hidrográfica do Rio Almada – BA.**, que se prestarão a servir como instrumento de auxílio no processo decisório de gestão ambiental, focado nos recursos hídricos, e que possa contemplar os múltiplos fatores intervenientes proposto pelo Autor, e objetivo central desta tese.

Para atingir esse desiderato, e, tendo em tela o manifestado nos capítulos anteriores, serão apresentados os modelos de gestão de recursos hídricos e sua influencia sobre a institucionalização do modelo nacional; seguindo-se – por ser o recorte físico do tema da tese - a Bacia Hidrográfica do Rio Almada – Ba., por sua importância como unidade de planejamento tal como insculpida na Lei 9.433/97 será examinada em conformidade com as relações estabelecidas com a realidade em que está envolta,e com a qual interage. A porção

central será consagrada à estrutura conceitual do Sistema de Indicadores, e, por fim a seleção, apresentação, discussão e resultados dos indicadores que o integram.

Cumpre aqui ressaltar, que o enfoque se restringirá à proposta de um sistema de indicadores de sustentabilidade para o planejamento e gestão dos recursos hídricos, em conformidade com o modelo de gestão e da legislação para este setor no País, considerando apenas as águas superficiais, e tomando como unidade de estudo e de formatação do sistema a Bacia Hidrográfica do rio Almada-Ba.

## **6.2- O modelo de Gestão de Recursos Hídricos**

A gestão dos recursos hídricos reivindica a contribuição de diversos ramos da ciência, bem como um convívio mais estreito com a incerteza. Por encerrar o homem na qualidade de sujeito e receptor da gestão dos recursos hídricos, ela incorpora também a subjetividade, própria das ciências humanas, especialmente pela incorporação dos componentes de descentralização e participação pública (gestão participativa), assentada no comportamento humano repleto de desejos, de poder, que se apresenta de forma aberta ou dissimulada em todas as atividades. A abordagem desse documento guarda distância das opiniões extremas, recusando por um lado a postura ambientalista extremada que advoga a intangibilidade dos recursos naturais, e por outro a atitude predatória em conformidade com a qual o homem pode dispor dos recursos naturais segundo sua vontade, despreocupado com a degradação, exaustão, renovação ou sustentabilidade dos mesmos.

### **6.2.1 Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil**

Gestão de Recursos Hídricos pode ser compreendida como sendo o processo de planejamento, coordenação e controle das atividades ligadas ao uso racional desses recursos que tem na tomada de decisões o seu ponto de suporte. A Gestão dos Recursos Hídricos fundamenta-se hoje na participação da sociedade, em um conjunto de instrumentos legais e normativos de âmbito federal e estaduais e em mecanismos econômico-financeiros sempre na busca do desenvolvimento sustentável. Na busca do DS a Gestão dos Recursos Hídricos perpassa por quatro fases distintas, cada qual com seu modelo próprio, conforme se segue.

- **O Código das Águas**

Promulgado por via do Decreto nº 24.643 de 10.07.1.934, o Código das Águas constituiu-se no único diploma legal, até 1988 quando foi promulgada a Constituição Federal.

O Código das Águas veio a estabelecer regras de controle federal para aproveitamentos de recursos hídricos; instituiu o controle de usos dos recursos hídricos no país, submetendo-os ao controle da autoridade pública, base para a gestão pública do setor de saneamento; privilegiou o setor industrial urbano em detrimento do rural; dissociou a propriedade da água daquela pertinente à terra; atribuiu às primeiras necessidades da vida a prioridade do uso da água; removeu os obstáculos que impediam ou restringiam o aproveitamento do potencial hidrelétrico e limitavam a produção de energia. Documento com forte lastro jurídico, bastante elaborado, e considerado um instrumento bastante avançado para a época em que foi promulgado.

Podem-se destacar os seguintes aspectos insculpidos naquele diploma legal: i) Art. 8 institui a propriedade privada da água; ii) Art. 29 institui a dominialidade da União, Estados e Municípios; iii) institui a possibilidade de cobrança pelo uso das águas, em conformidade com o Art. 36, § 2º; iv) institui conforme o Art. 43 a necessidade de concessão para derivações de águas para agricultura, indústria e higiene, bem como para a produção de energia elétrica em seu Art. 63; v) institui indenização àqueles afetados pela inquinção dos corpos hídricos, em seus Arts. 111 e 112.

A ausência de regulamentação em muitos dos seus artigos veio a tornar-se impedimento para que o Código de Águas pudesse viger em seu estado de pleno. Dessa forma, o modelo de gestão implantado a partir desse diploma legal foi, de forma progressiva, o traço distintivo da setorialidade e do centralismo praticado pelo Estado.

- **O modelo da Tennessee Valley Authority – TVA**

Com inspiração no modelo jurídico do Código das Águas, a primeira experiência no campo do planejamento de bacias hidrográficas teve como paradigma o modelo da Tennessee Valley Authority - TVA, cuja influência se fez notar a partir da sua atuação como agente de desenvolvimento regional a partir de obras hidráulicas e de infraestrutura básica, complementadas por um programa agrícola.

No que diz respeito ao desenvolvimento hidrelétrico de bacias hidrográficas, o modelo TVA obteve um grande sucesso, uma vez que tinha uma melhor organização, acesso a financiamentos internacionais, e portador de uma infraestrutura que permitiu a implantação de um parque industrial pelo qual ansiosamente o País aguardava, o setor elétrico usou o modelo de desenvolvimento de bacias do TVA para elevar a capacidade instalada de geração hidrelétrica do país, tornar-se hegemônico e, mediante uma estruturação dos organismos gestores dos recursos hídricos que atendesse a seus interesses. Essa opção do setor elétrico conseguiu colocar o Código das Águas a seu serviço quase que com exclusividade.

Esse modelo passou a ser reconhecido a partir dos anos 1950, ganhando força a partir dos anos 1960 e 1970, quando sua supremacia coincidiu com o regime militar implantado no País a partir de 1964, quando o planejamento se tornou o instrumento definidor das trajetórias do desenvolvimento econômico e social, determinista, tecnocrático, com o Estado no papel de único ator, capaz de moldar as circunstâncias às suas conveniências. A decretação da moratória da dívida externa nos anos 1980 marca a exaustão do modelo, uma vez que esta se constituiu um obstáculo para que o setor elétrico continuasse captando financiamentos.

- **A introdução da perspectiva ambiental**

O conceito de gestão ambiental, cunhado a partir dos anos 1970, tem no entendimento de Lanna (1995) que compreende um processo de articulação das ações e dos diferentes agentes sociais que interagem num dado espaço e tempo, visando garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos naturais, econômicos e socioculturais às especificidades do meio ambiente, tendo como base princípios e diretrizes previamente acordadas e/ou definidas.

A inserção da perspectiva ambiental se origina a partir da crise ambiental dos países desenvolvidos, adquire relevância, a partir das reuniões, conferências e acordos celebrados. Em termos de Brasil, essa crise levou à criação da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) órgão ligado à Presidência da República, e posteriormente transformada em Ministério do Meio Ambiente. Credita-se à SEMA a promoção e a fundação da gestão ambiental brasileira (BRASIL, CONGRESSO NACIONAL 1992).

Nesse sentido, a lei que dispôs sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981), e a resolução CONAMA 006 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 1987) que dispunha sobre as regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande

porte, especialmente aquelas nas quais a União tenha interesse relevante como a geração de energia elétrica – e que marcaram o enquadramento do setor elétrico na legislação ambiental – insere em definitivo a perspectiva ambiental no Brasil.

Sob a ótica de Barth (1996) as pressões sociais vieram a promover uma ampla discussão acerca dessas novas ideias o que muito contribuiu para a criação dos Comitês especiais de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH) para atuar nas bacias dos rios federais.

#### • **A Lei 9.433/97, e a participação pública**

Decorrente da promulgação da Constituição Federal de 1988, que em seu Art. 21 albergou os princípios da moderna gestão de recursos hídricos, tem, na Declaração de Dublin o seu marco referencial que ajudou na construção e na tomada de consciência da relação cidadã com a água, cujo traço distintivo é dado pela noção de finitude e vulnerabilidade.

A Lei 9.433/97, também chamada de Lei das Águas, ou ainda Lei dos Recursos Hídricos, instituiu a Política Nacional de recursos Hídricos, regulamentou o Art. 21 inciso XIX da Constituição Federal de 1988, incorpora os aspectos centrais da Declaração de Dublin, a Agenda 21, além de outros documentos relacionados à gestão dos recursos hídricos, é, nos dias atuais, o diploma principal que regula a gestão das águas no Brasil.

Instrumento essencial da Lei, é o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que se constitui pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CONERH), os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH's), órgãos gestores federais, estaduais, municipais, Agências de Água cujas competências se relacionam com a gestão dos recursos hídricos, tendo como base territorial a bacia hidrográfica. Completam a Lei 9.433/97, outros marcos legais que conferem modernidade à gestão integrada dos recursos hídricos, onde se destacam: Lei 9.984 que cria a Agência Nacional de Águas (ANA), as Leis estaduais, resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), que cumpre o papel de regulamentação da Lei 9.433/97.

O Quadro 18 vai reunir as principais inovações da Lei 9.433/97 naquilo que é concernente aos fundamentos, aos objetivos, às diretrizes, e aos instrumentos.

**Quadro 18 Fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.**

Aspectos	Principais Pontos
Fundamentos	<p>Água é um bem de domínio público;</p> <p>Água é um recurso limitado, dotado de valor econômico;</p> <p>Em situações de escassez, o uso prioritário é consumo humano e dessedentação de animais;</p> <p>Gestão dos recursos hídricos deve sempre contemplar o uso múltiplo das águas;</p> <p>Bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SNGRH)</p> <p>Gestão descentralizada, com participação do poder público, usuários e comunidades.</p>
Objetivos	<p>Assegurar às gerações atuais e futuras a disponibilidade de água em quantidades e padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;</p> <p>Uso racional e integrado dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável;</p> <p>Preservação e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.</p>
Diretrizes	<p>Gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociar os aspectos quantidade e qualidade;</p> <p>Adequação da gestão à diversidade ambiental das regiões do país;</p> <p>Articulação do planejamento dos recursos hídricos com o planejamento nacional, estadual e municipal, bem como com os usuários;</p> <p>Articulação da GRH com o uso do solo;</p> <p>Integração da GRH das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.</p>
Instrumentos	<p>Planos de Recursos Hídricos;</p> <p>Outorga de direito de uso;</p> <p>Cobrança pelo uso da água;</p> <p>Enquadramento dos corpos hídricos;</p> <p>Compensação a municípios</p> <p>Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos</p>

**Fonte:** Lei 9.433/97, Adaptação e elaboração Zumaeta Costa, R.J.

Esse modelo vai preconizar que a gestão dos recursos hídricos deve ser integrada, participativa, interdisciplinar, multisectorial e multi-institucional capaz de superar conflitos entre membros do sistema, através de articulação, negociação e educação. A negociação é ela mesma, entendida como parte de um processo pedagógico de gestão. Além do expresso no Quadro 18, ainda se expressa pela:

- i) gestão descentralizada (mediante aplicação do princípio da subsidiariedade) e participativa (com usuários, representantes do Poder Público e as sociedade/comunidades da bacia, através dos Comitês de Bacias Hidrográficas);
- ii) nova dominialidade das águas – como já contemplada na Constituição de 1988, as águas passam a ser de domínio público – estadual ou federal -extinguindo-se os domínios privado e municipal;
- iii) manutenção do consumo humano e a dessedentação de animais como usos prioritários e primeira regra de alocação de água em casos de tensão hídrica;
- iv) atribuição de igualdade de condições no acesso à água a todos os setores usuários dos recursos hídricos;
- v) prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, quer de origem natural quer resultantes de uma relação inadequada com o meio físico.

A nova lei busca promover a participação da sociedade, levando o processo decisório ao usuário e às instituições locais e tornando-o compartilhado no âmbito dos Conselhos de Bacias Hidrográficas (CBHs) e Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERHs). Quanto a multisectorialidade, há uma clara orientação no sentido de equilibrar a representatividade dos setores usuários e a sociedade civil tem buscado participar ativamente dos CBHs. Isso tem amortecido a influência dos setores mais organizados e preparados, bem com aberto espaço para os demais setores, porém não impediu que se assegurasse uma regulamentação para a cobrança pelo uso da água pelo setor elétrico em separado dos demais setores.

Nesse sentido, surge um novo método de planejamento que enxerga a realidade social como uma arena, onde os diferentes atores sociais interagem, quando convergentes, ou disputam quando divergentes. Deixa, pois, o planejamento de ser determinístico passando a ser estratégico situacional (PES).

O Planejamento Estratégico Situacional (PES) foi concebido como um instrumento de planejamento governamental, do setor público. Ele considera que qualquer dirigente pode escolher livremente o seu plano, mas não o cenário em que ele vai ser implementado. A realidade a ser planejada se apresenta aos olhos do planejador com uma conformação que se caracteriza por estar envolvida de um conjunto de insatisfações difusas; marcada pela complexidade e por conflitos entre atores sociais, além de carregada de incertezas, pela escassez de recursos, e ainda desprovida de um ator que possa ser hegemônico a ponto de controlar todas as suas variáveis.

#### **6.2.2- O processo de gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica**

Por todo o exposto, é possível compreender a gestão dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica como um processo que envolve as dimensões físicas da bacia hidrográfica, a busca das metas em conformidade com o planejamento consensual entre os diversos atores envolvidos, na direção do alcance dos resultados esperados, cujos compartilhamentos deverão estar insculpidos no Plano de Recursos Hídricos (PRH) da bacia, cuja trajetória se desenvolve em quatro frentes de ação e/ou intervenção que de forma simultânea se integram, a saber:

- Social
- Econômica
- Ambiental
- Institucional

Essas frentes de ação e/ou intervenção, deverão envolver:

- i) Aplicação de instrumentos de gestão;
- ii) Implementação de ações e intervenções estruturais e não-estruturais;
- iii) Iniciativas que objetivam a viabilização das ações técnicas, busca de apoios, recursos financeiros;
- iv) Mobilização da participação pública em sua implementação, ao considerar as especificidades da bacia hidrográfica;
- v) A gestão dos recursos hídricos nos seus diversos níveis, a conjuntura político-institucional, os atores envolvidos, e a conjuntura político-institucional..

Todavia, faz-se forçoso admitir que mesmo orientado por um Plano Diretor de Recursos Hídricos o processo de desenvolvimento da gestão dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, está submetido a tensões que se instalam em seu interior em função de um conjunto de variáveis que se revelam antagônicos, gerando como consequência dificuldades ou facilidades na implementação da gestão, conforme se pode inferir abaixo:

1. Consideração em excesso de interesses e de questões ambientais os quais recaem sobre os recursos hídricos *versus* as considerações de interesses que se vinculam de forma exclusiva à gestão dos recursos hídricos.
2. “*Laissez faire*” *versus* exarcebado intervencionismo do estatal.
3. Poderes e expectativas do Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) com relação aos seus direitos bem como os papéis a desempenhar *versus* atribuições e responsabilidades dos órgãos gestores de recursos hídricos.
4. Incertezas *versus* adaptação do PRH e suas subsequentes intervenções.
5. Conflitos de interesses, afloramento de diferenças e divisões *versus* distensão, fatores convergentes e negociações.
6. Interesses conflitantes e/ou ideologias dos diversos atores, e ainda oportunismo e indiferenças *versus* interesse público e políticas públicas setoriais.
7. Procedimentos obsoletos e excessivamente burocráticos *versus* modernização tecnológica e novas revolucionárias técnicas de gestão.
8. Ações que buscam remediar, reativas e emergenciais *versus* ações preditivas, proativas e preventivas.
9. Mudanças periódicas de objetivos e direcionamento, inconstância *versus* persistência e continuidade em busca dos objetivos definidos.
10. Arranjo político-institucional bastante fragmentado e verticalizado em excesso *versus* a multi e transdisciplinaridade dos arranjos multilaterais.
11. Ausência de recursos, restrições de orçamento, contingenciamento *versus* a velocidade requerida pelos processos decisórios e urgências.
12. Processo de decisão centralizado, com restrita participação pública *versus* gestão descentralizada e participativa.
13. Escassez qualitativa e quantitativa de dados, baixo nível de conhecimentos técnicos *versus* equilíbrio de força, poder e interesses.
14. Processo decisório evolui de forma tendenciosa deformada e manipulada *versus* gestão com informações adequadas e acessíveis.

15. Dificuldades organizacionais dos municípios para auto gerir suas águas *versus* preparação técnica para satisfação dos diplomas legais.

#### **6.2.3- Aspectos do desenvolvimento. Bacia Hidrográfica do Rio Almada**

A exemplo das demais bacias hidrográficas brasileiras, a BHRA, também pode ser visualizada como um sistema sujeito a transformações de natureza geológica, bem como a mudanças. Admitindo uma escala geológica, todas essas transformações e mudanças são havidas como sustentáveis, uma vez que o equilíbrio é atingido pela imposição de um rearranjo dos fatores intervenientes de forma natural.

Mesmo levando em consideração sua pequena extensão territorial – quando comparada às grandes bacias nacionais - a BHRA é um sistema ecológico que alberga uma biota e ecossistemas diversificado e bem adaptado às condições existentes, as quais foram estabelecidas ao longo de milhares de anos. Assim, as transformações antropicas provocadas pela ação direta – bem mais rápidas que aquelas provocadas por processos naturais – exigem respostas imediatas, em função do tempo exigido para que os ajustes ocorram.

Nesse sentido a BHRA vai se apresentar como um sistema dinâmico, submetido a ações continuadas e instabilizadoras de forças bióticas e físicas além da ação antropica o que requer ajustamento, quando essas novas condições se estabelecem. Assim, quando exposta à ação do homem a sua capacidade de ajustamento dinâmico é perturbado; à medida que o desenvolvimento social e economico vão ocorrendo, ela de forma gradual vai se afastando da sustentabilidade na razão direta da intensidade, da continuidade e da extensão da ação antropica instalada.

De forma complementar a escassez qualquantitativa de informações ambientais, fragmentada e precárias são as informações transmitidas pelo poder publico, ausência de recursos financeiros, inferior capacitação técnica dos usuários do recurso agua, que pela falta de conhecimentos técnicos poderiam estar sofrendo pressões e/ou influencias em seus processos de decisão, que pode evoluir de forma tendenciosa e desequilibrada por força da falta de conhecimento e informação pode estar exposto a risco de manipulação.

Assim é que, em relação a essa problemática, são premissas dessa tese:

1. A disponibilidade de recursos hídricos da bacia, assim como a criação de zonas de proteção ambiental não irão coincidir necessariamente com as necessidades requeridas ou desejadas – sempre crescentes – o que enseja a criação de zonas de conflitos e/ou tensão, aumentando sobremaneira a vulnerabilidade da bacia, assim como os riscos a ela associados. Esse invólucro se estabelece assentado nos recursos hídricos que existem, nas tecnologias que se dispõe, nas demandas outorgadas, e na gestão implantada. Nessa direção quaisquer mudanças nos padrões de ocupação da bacia, vai modificar o traçado desse invólucro.
2. A gestão dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica pode ter como orientador um conjunto de indicadores construídos em conformidade com o objetivo do estudo, e que, possam ainda contribuir para o esclarecimento quanto ao estagio de desenvolvimento em que ela se encontra, assim como os aspectos mais críticos relacionados à sustentabilidade do seu desenvolvimento.
3. A construção e o uso de indicadores de sustentabilidade que integre a dimensão ambiental da sustentabilidade nos seus diversos indicadores, e mais, que possam constituir-se em instrumentos analíticos auxiliadores à decisão no processo de planejamento, desenvolvimento sustentavel, gestão participativa, descentralizada, ambiental e integrada à nova base legal e institucional de gestão de recursos hídricos na operacionalização do Comitê de Bacia Hidrográfica.
4. O baixo nível de conhecimentos técnicos, escassez de informações ambientais, precariedade na transmissão de conhecimentos, pode contribuir para que o processo decisório possa evoluir desequilibradamente, deformado e tendencioso, sujeito a manipulação, refletindo no equilíbrio de forças, poder e interesses dos diferentes atores com atuação na bacia hidrográfica.
5. Essencial para o planejamento do desenvolvimento de uma bacia hidrográfica é a apreciação de forma abrangente dos cenários de curto, médio e longo prazos em escala de bacia, buscando otimizar os recursos que serão requeridos no transcorrer do processo de desenvolvimento, quando considerados o que existe, e o que se almeja.

Necessário se faz que o Sistema de Indicadores de Sustentabilidade para o Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica possa dispor de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, com o qual possa interagir, em especial quanto a dados de qualidade das águas, dados hidrológicos, e de base cartográfica, que se constituem informações básicas para a gestão dos recursos hídricos.

O desenvolvimento sustentável de uma bacia hidrográfica deve ser um processo que possa abranger e integrar no longo prazo o planejamento, com o fito de alcançar a exploração otimizada dos recursos hídricos na bacia como um todo. Destarte faz-se necessário destacar que quanto mais for desenvolvida economicamente uma bacia hidrográfica, maiores são as demandas de água, maiores são as necessidades de que ela tenha um sistema de gestão dos recursos hídricos eficiente, eficaz, e efetivo, bem como um sistema de indicadores que possa aferir periodicamente as mudanças ocorridas as quais devem ser controladas, bem como um sistema de informações que possam retratar os efeitos do tratamento aplicado.

As experiências anteriores que se reportam a indicadores de sustentabilidade para planejamento e gestão de recursos hídricos estão a sugerir que se deva adotar a bacia hidrográfica como unidade de referência dos indicadores e que a estrutura conceitual – Pressão, Estado Resposta – seja baseada nas dimensões Social, Econômica, Ambiental e Institucional.

A estrutura conceitual PER proposta no presente trabalho, está de forma específica orientada para a gestão dos recursos hídricos possibilita uma abordagem sistêmica pois, ao reconhecer as 4 dimensões (social, econômica, ambiental e institucional) e buscando um número de indicadores representativos de cada uma, vai facilitar ao planejador e/ou gestor a contextualização dos fatos e dos dados em exame, ou ainda para o estabelecimento de correlações que possam lhe permitir a compreensão da situação da bacia hidrográfica em estudo, relacionando-a ainda com os instrumentos de gestão previstos na Lei 9.433/97.

O desenvolvimento de uma gestão integrada dos recursos hídricos, assentada nos mais modernos diplomas é o elemento que organiza em uma estrutura de gerenciamento da bacia, mais abrangente porque integradora, todos os temas de interesse para a sustentabilidade ambiental e todas as intervenções requeridas, estruturais e não estruturais. Através da gestão bem como do planejamento - que a orienta quanto às estratégias, táticas, prioridades, políticas públicas, consideração dos diferentes objetivos setoriais e regulamentações - a bacia hidrográfica se consolida como uma unidade de processos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, hidráulicos, biológicos, econômicos, sociais e políticos - institucionais restabelecendo-se o equilíbrio entre disponibilidades e demandas, observadas as vulnerabilidades existentes e os possíveis riscos, compatibilizando-se objetivos e meios e tomando-se as decisões que melhor consultem os interesses da sociedade e assegurem o uso múltiplo e racional dos recursos hídricos.

Uma bacia hidrográfica pode estar submetida a um quadro de tensões, que podem manter uma relação antagônica com a gestão dos recursos hídricos. Na discussão que estabelece para tratar desse quadro de tensões – usos, vulnerabilidade, gestão – Ohlsson (1998), observa que esse quadro é um caso clássico de ausência de capacidade de adaptação, sustentando que antes de tudo trata-se da falta de capacidade social de gestão dos recursos existentes, argumentando que as mudanças se fazem mais difíceis de acontecer onde inexistem instituições sociais, recursos humanos e expertise técnica para lidar com essas situações críticas.

De outra forma, com uma nova visão, Healey (1992) ao apreciar os conflitos que se estabelecem na sociedade a partir da diversidade das experiências que se relacionam à vida urbana e ao ambiente, no sentido de buscar um pluralismo democrático e contra hegemonismos de grupos ou setores, explicita uma concepção de planejamento como um empreendimento comunicativo que se apresenta com maior potencial para construir a forma democrática de planejamento. Essa nova concepção, enxerga o planejamento como um modo de ação preferido após debate. Forma-se assim, uma nova forma de planejamento por via da comunicação interdiscursiva.

Entre outros argumentos discutidos da nova proposta, alinham-se:

- i) O conhecimento é socialmente construído;
- ii) Os indivíduos são portadores de diferentes interesses e expectativas, e as relações de poder tem um potencial opressorivo e dominador;
- iii) O planejamento – segundo essa nova concepção – é um modo de ação escolhido, após ser debatido;
- iv) O raciocínio intercomunicativo que se destinam à atuação deve aceitar as diferenças econômicas, sociais, técnicas, mas também as necessidades e quereres específicos para ser libertador, e não dominador.

Cabe aqui lembrar que o diploma legal Lei 9.433/97 ao estabelecer a gestão descentralizada, e a participação pública como um método que enseja aos usuários, sociedade civil organizada, ONG's, e outros agentes interessados, a possibilidade de influencia nos processos decisórios, têm incorporado ao longo do tempo muitos desses conceitos pelos órgãos gestores, usuários e as representações sociais.

Constitui-se dessa forma, um diferencial expressivo que a gestão dos recursos hídricos se faça preceder por um criterioso planejamento.

Por consequência, a gestão vai demonstrar interesse pelos indicadores que se relacionam com: i) organização de Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH's), bem como as demais instâncias gestoras quer a nível federal, estadual, municipal; ii) articulações verticais e horizontais com outras entidades e organismos e a robustez desses vínculos; iii) a implementação dos instrumentos de gestão, e os seus respectivos níveis de eficiência; iv) desenvolvimento da educação, da capacitação gerencial e técnica dos órgãos gestores dos recursos hídricos, dos setores usuários, dos representantes da sociedade com competência na bacia; v) existência de planos e estruturas administrativas

### **6.3- Aplicação do sistema proposto. Indicadores Selecionados**

Os indicadores escolhidos se subordinam à estrutura Pressão – Estado – Resposta (PER), assim como às dimensões Sociais, Ambientais, Econômicas e Institucionais, que se mostrou ser a mais adequada ao escopo desta tese, qual seja a construção de indicadores de sustentabilidade para planejamento e gestão de recursos hidricos da BHRA, bem como satisfazer as principais propriedades contidas no Capítulo 3.

O numero de indicadores integrantes da estrutura escolhida, por sua própria natureza, finalidade e concepção deverão dar o suporte necessário aos decisores nos processos de planejamento e gestão da BHRA; acompanhar mudanças, e permitir a comparação com outras bacias hidrográficas. O cumprimento desse desiderato passa a exigir a identificação da região bem como os seus problemas, situando ainda a distância das condições atuais, para as metas fixadas por intermédio de uma rápida inspeção dos indicadores.

Nesse sentido os indicadores aumentam a compreensão de fenômenos ou processos exclusivos na tratativa de um sistema de indicadores para planejamento e gestão de bacias, para cada dimensão foi selecionado um numero de indicadores representativos da bacia, sem que haja perda dos objetivos perseguidos, sem perda de poder de informação do sistema. Com relação à forma em que foi escolhido apresenta-los, escolheu-se a apresentação tabular e gráfica.

A pesquisa dos vários indicadores considerados nesta tese desvelou um conjunto de 35 indicadores – revelados por dimensão, e apresentados nos itens que se seguem – capazes de tornar possível a cobertura do espaço da gestão dos recursos hídricos, atender aos critérios propostos, permitir a detecção dos principais fatores relevantes, em tempo em que possa deter a diversidade existente na bacia, e exprimir sua identidade única.

Descrito e discutido o escopo teórico Pressão – Estado – Resposta (PER) e suas dimensões – Social, Econômica, Ambiental e Institucional – este Capítulo se concentrará em apresentar a aplicação desse Sistema de Indicadores na Bacia Hidrográfica do Rio Almada em consonância com os objetivos propostos para a tese. Cabe aqui recordar que, ao fixa-los, no Capítulo 1 a promoção do sistema proposto à bacia hidrográfica selecionada, constituiu-se em um dos objetivos específicos ou parciais, subalterno ao objetivo geral ou maior de gerar um sistema de indicadores de sustentabilidade para o processo de desenvolvimento sustentável, planejamento e gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Almada.

Espera-se ainda que essa aplicação possa encontrar outros empregos práticos a exemplo de: poder contribuir para a síntese das informações do Plano de Recursos Hídricos (PRH) bem como ser inserido no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), ou ainda dar suporte à organização de trechos da bacia hidrográfica – também denominadas de Unidades de Planejamento Hídrico (UPH's) com iguais problemas.

Assim, foi selecionada para aplicação do sistema de indicadores proposto a Bacia Hidrográfica do Rio Almada, a partir do critério locacional (estar circunscrita ao Estado da Bahia) e um critério evolutivo (que se refere ao seu estágio de desenvolvimento).

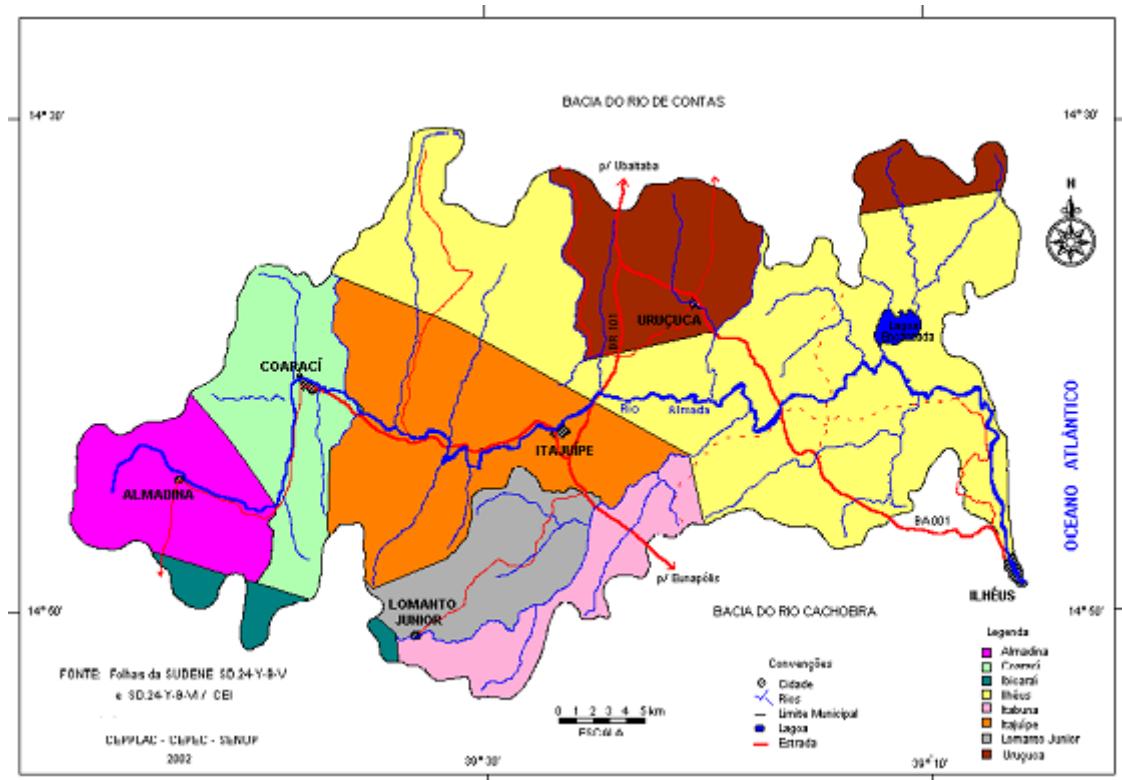
Para a bacia hidrográfica selecionada, objetivando situar o leitor, antes da apresentação dos resultados – Quadros de Indicadores – é feita uma breve descrição da bacia com informações acerca da sua localização, área, características gerais geológicas, cobertura vegetal, clima, relevo, demografia, atividades econômicas, características hidrológicas, principais demandas hídricas, estado da gestão, e principais problemas associados aos recursos hídricos. Serão ainda apresentados mapas da bacia como forma de complementar essa caracterização. Não pretende ser a descrição da bacia exaustiva, seu principal objetivo, é situar e propiciar ao leitor uma visão geral da bacia, contra a qual serão contrastados os resultados obtidos.

Por fim, são apresentados em forma tabular e gráfica, os indicadores correspondentes à bacia, e tecidos alguns comentários acerca da conjuntura da bacia, relativamente ao planejamento e gestão dos recursos hídricos revelados pelos indicadores.

#### 6.4- A Bacia Hidrográfica do Rio Almada. Descrição

A BHRA localiza-se na zona fisiográfica denominada Região Cacaueira da Bahia ( $14^{\circ} 26'$  e  $14^{\circ} 50'$ S e  $39^{\circ} 03'$  e  $39^{\circ} 44'$  WG). Limita-se ao norte e ao oeste com a Bacia do rio de Contas, ao sul com a do rio Cachoeira e a leste com o Oceano Atlântico. Abrange os municípios de Almadina, Coaraci, Ibicaraí, Itabuna, Itajuípe, Lomanto Júnior, Uruçuca e Ilhéus, cobrindo uma área de cerca de  $1670 \text{ km}^2$ . Abastece uma população estimada em 487.893 habitantes assim distribuídos: 434.976 habitantes na zona urbana, e 52.937 habitantes na zona rural, apresentando a bacia uma taxa de urbanização de 89,15%, e uma densidade demográfica de 128,39 habitantes/  $\text{km}^2$  (Anuário Estatístico da Bahia, 2010).

**Figura 9 Bacia Hidrográfica do Rio Almada**



**Fonte:** SUDENE (2002). Digitalização Zumaeta Costa, R.J.

O principal rio da bacia, é o Rio Almada, de dominialidade estadual que nasce na Serra do Chuchu, município de Almadina, a aproximadamente 600m de altitude vindo a desaguar ao norte da cidade de Ilhéus, após percorrer cerca de 188 km. Os principais afluentes do rio Almada em sua margem direita são o rio do Braço, o ribeirão do Boqueirão e o riacho Sete Voltas. Já na margem esquerda o rio São José e os ribeirões de Jussara e Braço do Norte. Apresenta uma área de drenagem de 1572,46 km<sup>2</sup> e um perímetro de 332,4km.

A Bacias Hidrográfica do Rio Almada, foi enquadrada pelo CEPRAM através da Resolução nº 1.780/98 em Classe 2 e 7 conforme prevê a Resolução CONAMA 20/86, revogada pela Resolução CONAMA nº 357 de 17.03.2005.

Com relação ao comportamento do escoamento superficial, a BHRA caracteriza-se como do tipo exorréica onde o escoamento da água se faz de modo contínuo até o mar. Já o padrão da rede de drenagem se diferencia em pelo menos dois setores da bacia, em função da estruturação do substrato rochoso. Na porção oeste, mais precisamente a montante da cidade de Itajuípe, ocorre o predomínio do padrão em treliça em função do controle estrutural de duas grandes famílias de descontinuidades do maciço rochoso orientadas.

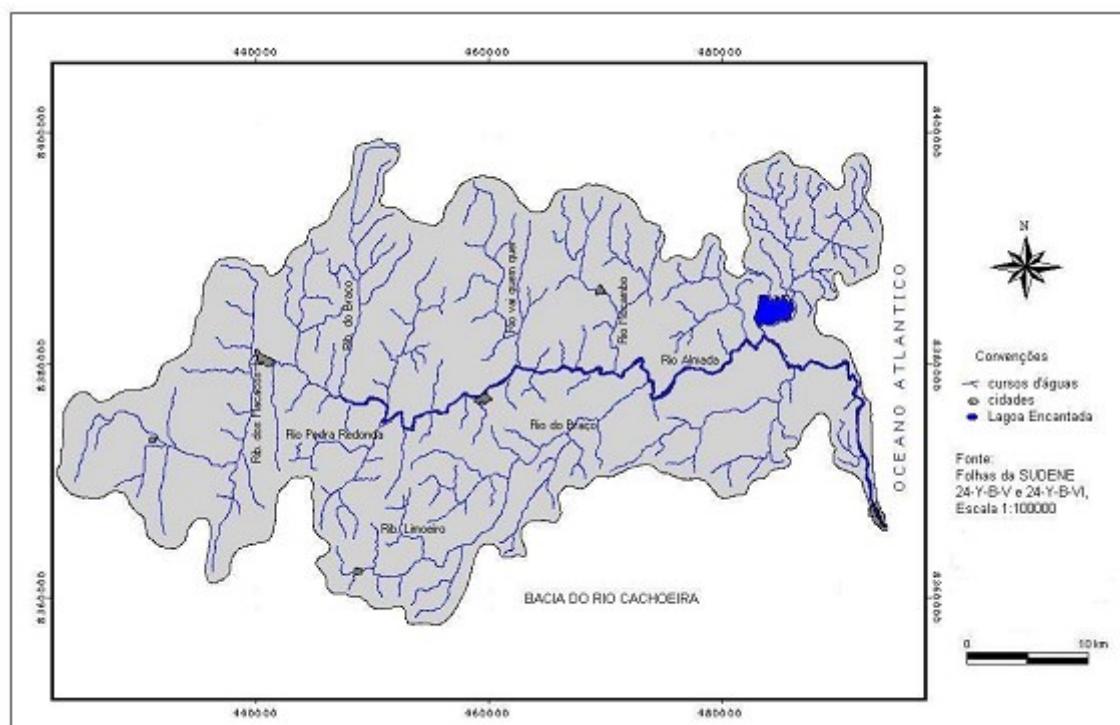
No restante da bacia ocorre, preferencialmente, o padrão dendrítico localmente orientados em função da ocorrência de pequenas serras e faixas de morros. Quanto ao perfil longitudinal do rio Almada, este possui em média 4,4m/km de declividade da nascente até os primeiros 50 km. Após esse trecho, em função de se adaptar ao relevo associado à depressão Itabuna-Itapetinga, o valor da declividade é reduzido para 2,5m/km. Analisando-se toda a bacia a declividade do rio principal gira em torno de 3,2m/km. Os rios da região, segundo o PDRH (1996), apesar de seu relevo acidentado não apresentam potencialidade para a instalação de pequenas centrais hidrelétricas. A Tabela 1 apresenta o resumo dos índices fisiográficos, e a Figura 10 apresenta a hidrologia da BHRA.

**Tabela 1 Índices Fisiográficos da BHRA**

Índices	Valor
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	1.572,46
Extensão do Rio Principal (km)	188
Perímetro (km)	332,4
Desnível (m)	600
Tempo de concentração (h)	36,51
Total dos Cursos D'água (km)	262,82
Declividade do Rio Principal (m/km)	3,2
Densidade de Drenagem (km/km <sup>2</sup> )	1,56

Fonte: Boletim Geográfico, Maringá, v.30, n.2 (2012) Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Figura 10 Hidrografia da BHRA**



**Fonte:** SUDENE (2002). Compilação Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 19 Municípios com terras na Bacia do Rio Almada**

Município	Área (km <sup>2</sup> )	Percentual da área inserida na bacia (%)	Área pertencente à Bacia (km <sup>2</sup> )
Almadina	246,89	83,0	204,92
Barro Preto	120,57	69,0	83,19
Coaraci	296,82	47,0	139,51
Ibicaraí	217,91	9,1	19,83
Ilheus	1.840,99	35,9	660,92
Itabuna	443,2	21,7	96,17
Itajuipe	295,91	100,0	295,91
Uruçuca	337,71	40,0	135,08
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>3.800</b>	<b>43,04</b>	<b>1.635,53</b>

**Fonte:** Plano Estadual de Recursos Hídricos (2010 ) Elaboração Zumaeta Costa, R. J.

A bacia do Rio Almada, banha terras de oito municípios, sendo que Itajuipe com 295,91 km<sup>2</sup> é o único que nela se encontra totalmente contido. Os demais municípios com as respectivas áreas na bacia estão relacionados no Quadro 19.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH, 2010) permitiu a estimativa de demandas pelos diversos setores usuários de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Almada, como informa o Quadro 20 do qual se pode inferir que os principais usos na bacia pela ordem de uso, em m<sup>3</sup>/s são aqueles destinados ao abastecimento humano 0,492 m<sup>3</sup>/s, o que representa 38,46% da demanda, seguidos por aqueles que se relacionam ao uso industrial 0,16 m<sup>3</sup>/s que representa 12,50% da demanda irrigação 0,084 m<sup>3</sup>/s representando 6,56% da demanda, e dessedentação animal 0,051 m<sup>3</sup>/s que representa 3,98% da demanda. Os consumos totais foram estimados em 1,279 m<sup>3</sup>/s. Inexistindo demandas para geração de energia elétrica, e para piscicultura e aquicultura.

**Quadro 20 BHRA. Demandas Hídricas (m<sup>3</sup>/s.)**

<b>Abastecimento Humano (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Industrial (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Irrigação (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Dessementação animal (m<sup>3</sup>/s)</b>
0,492	0,16	0,084	0,051

Fonte: PERH (2010) Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

As principais demandas de uso da água na BHRA em m<sup>3</sup>/ano estão sintetizadas no Quadro 21 abaixo:

**Quadro 21 Demandas de Uso da Água na BHRA**

<b>NOME DA BACIA</b>	<b>DAU (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>DAR (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>DAÍ (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>DAA (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>DIR (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>DPI (m<sup>3</sup>/ano)</b>
Bacia Hidrográfica do Rio Almada	2.270.116	693.674	510.270	505.685	63.859	0

Fonte: PERH (2010) Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

Do Quadro 21 acima, pode-se inferir:

- DAU (Demanda Abastecimento Urbano Humano) corresponde à demandas das sedes municipais, com informações obtidas a partir do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2007). As localidades que não dispunham de informações foram avaliadas a partir das suas populações, considerando um consumo de 120 lts/hab./dia, e que somente 35% da população esteja sendo atendida;
- DAR (Demanda Abastecimento Humano Rural) corresponde à demanda das populações rurais, à qual se agrega as demandas das populações urbanas não atendidas pelo Sistema de Abastecimento de Água, obtidas a partir de informações disponíveis no SNIS (2007), considerando-se um consumo de 70 lts/hab./dia;
- DAÍ (Demanda Abastecimento Industrial) corresponde à demanda de água pelas indústrias as quais foram obtidas a partir do cadastro de outorgas de usuários do INGÁ (Instituto de Gestão das Águas e Clima da Bahia);

- DAA (Demandas Dessen detação Animal) essas demandas foram definidas a partir de informações disponíveis no Censo Agropecuário (IBGE, 2006), considerados os rebanhos bovinos, quantidade de asininos, muares, suínos, ovinos, e aves;
- DIR (Demandas de Irrigação) estas demandas foram obtidas a partir dos dados disponíveis no cadastro de outorga dos Usuários de Irrigação do INGÁ, uma vez que não foi identificado nenhum cadastro das áreas irrigadas no Estado. Cabe realçar que as informações obtidas somente com as demandas outorgadas para irrigação, poderá gerar uma expectativa equivocada, pois, provavelmente a demanda real seja superior a esta demanda considerada;
- DPI (Demandas para Piscicultura e Aquicultura) não foram identificadas no banco de dados do INGA demandas para esse tipo de uso;
- DGE (Demanda Geração de Energia) inexiste aproveitamento hidrelétrico.

O Quadro 22 abaixo mostra a disponibilidade, a vazão média e a vazão referencia (Q<sub>90</sub>) cujos dados foram obtidos a partir das vazões observadas nos postos fluviométricos ao longo do Rio Almada (PERH, 2010).

**Quadro 22 Disponibilidade Vazão Média e Vazão Referencia (Q<sub>90</sub>)**

Nome da Bacia Hidrográfica	Vazão Média (m <sup>3</sup> /ano)	Vazão Referencia (Q <sub>90</sub> ) (m <sup>3</sup> /ano)
Bacia Hidrográfica do Rio Almada	447.208.956	25.370.184

**Fonte:** PERH (2010) Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

O Quadro 23 que se segue mostra a disponibilidade, a vazão média específica e a vazão referencia cuja unidade adotada é a de mm/ano, que se explica por facilitar a analogia com a precipitação na região da bacia. Dessa forma, a vazão específica média de 447,8 mm/ano, significa que esta, é a parcela da chuva que escoa.

**Quadro 23 Disponibilidade, Vazão Média e Vazão Referencia (mm/ano)**

Nome da Bacia	Vazão Média Específica (mm/ano)	Vazão Referencia (mm/ano)
Bacia Hidrográfica do Rio Almada	447,8	25,4

**Fonte:** PERH (2010) Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

As disponibilidades hídricas subterrâneas, e os conceitos de disponibilidades, são a seguir apresentados no Quadro 24.

**Quadro 24 Disponibilidades Subterrâneas BHRA**

DP m <sup>3</sup> /ano	DV m <sup>3</sup> /ano	DE m <sup>3</sup> /ano	Datual m <sup>3</sup> /ano
4.667.102.246	4.658.287.071	1.244.533	207.422

**Fonte:** PERH (2010) Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

- DP (Disponibilidade Potencial) A potencialidade corresponde ao volume hídrico que pode ser utilizado anualmente, incluindo, eventualmente, uma parcela das reservas permanentes, passíveis de serem explotadas, com descarga constante, durante um determinado período de tempo;
- DV (Disponibilidade Virtual) A disponibilidade virtual é a parcela que pode ser aproveitada anualmente da potencialidade. Corresponde a vazão anual passível de ser extraída do aquífero sem que se produzam efeitos indesejáveis de qualquer ordem;
- DE (Disponibilidade Efetiva) A disponibilidade efetiva ou instalada é o volume anual passível de exploração através das obras de captação existentes, com base na vazão máxima de exploração - ou vazão ótima - num regime de bombeamento de 24 horas diárias, em todos os dias do ano;
- DAtual (Disponibilidade Atual) volume anual atualmente explotado.

Infere-se do Quadro 25 que as disponibilidades subterrâneas na BHRA, são superiores às disponibilidades hídricas superficiais. Ou seja: a disponibilidade hídrica preponderante se constitui as disponibilidades subterrâneas.

**Quadro 25 Disponibilidade Hídrica BHRA**

Q <sub>90</sub> m <sup>3</sup> /ano	Q <sub>reg.</sub> m <sup>3</sup> /ano	Q <sub>subterraneo</sub> m <sup>3</sup> /ano
25.370.184	0	4.658.287.076

**Fonte:** PERH (2010) Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

O balanço hídrico na BHRA, mostra que as disponibilidades dos recursos hídricos são bem maiores que as demandas, resultando em um quadro bastante favorável.

Para o balanço hídrico conforme se depreende no Quadro 26 abaixo, foi considerada a disponibilidade virtual que corresponde à vazão anual passível de ser extraída do aquífero sem que se conduza a efeitos indesejáveis de qualquer ordem.

**Quadro 26 Balanço Hídrico BHRA**

Saldo m <sup>3</sup> /ano	Entrada m <sup>3</sup> /ano	Saída m <sup>3</sup> /ano
4.664.245.598	4.668.289.202	4.043.604

**Fonte:** PERH (2010) Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

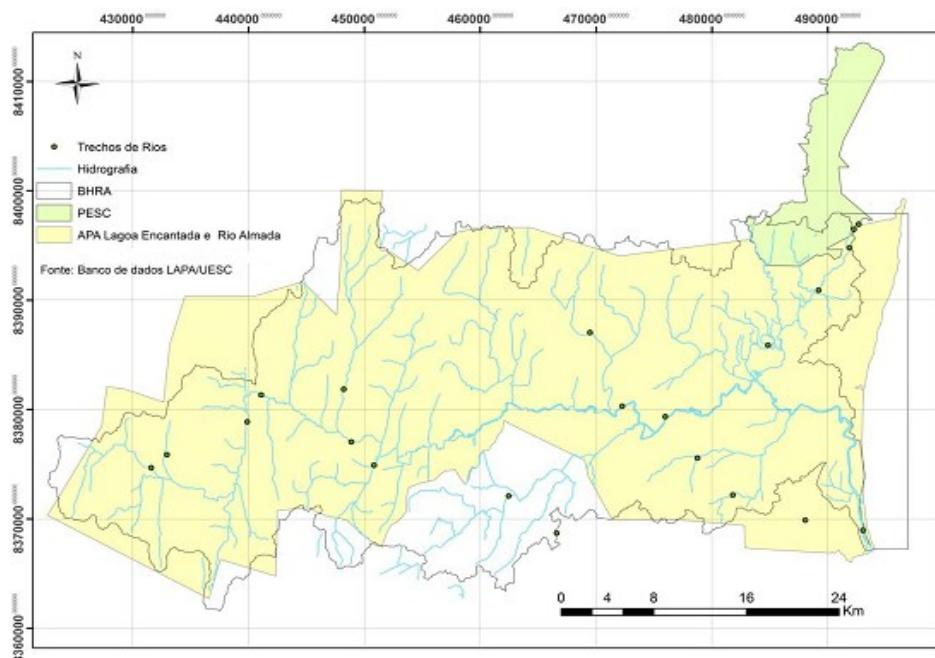
Com relação aos aspectos da hidrologia, observadas as disponibilidades e demandas, pode-se concluir o seguinte:

- O escoamento superficial é da ordem de 447,8 mm/ano (parcela da chuva que escoa), sendo a sua variabilidade situada em torno de 3 %, o que não indica risco de estiagens;
- A potencialidade da água superficial per capita apresenta uma situação confortável com uma taxa de 9.560 m<sup>3</sup>/ano. habitante, sendo que, quando se analisa a disponibilidade desta água superficial esta taxa se reduz para 148 m<sup>3</sup>/ano.habitante, não implicando em uma classificação de escassez;
- A potencialidade da água subterrânea per capita possui uma taxa de cerca de 95.480 m<sup>3</sup>/ano.habitante, sendo que a disponibilidade dada pela Disponibilidade Efetiva esta taxa reduz para uma valor de cerca de 26 m<sup>3</sup>/ano.habitante. A ativação dos recursos hídricos subterrâneos na BHRA é de cerca de 0,02 %.

Com o objetivo de proteger a diversidade biológica da região, disciplinando o processo de ocupação e assegurando o uso sustentável dos recursos naturais, foram criadas na BHRA varias Unidades de Conservação, Unidades de Proteção Integral, e Unidades de Uso Sustentável, (Tabela 2, e Figura 11 ) justificadas pela riqueza que a área possui como abrigo de espécies raras da fauna e flora locais e grande beleza cênica que compõe o ecossistema, além do imenso potencial ecoturístico.

Recentemente, indo de encontro à afinidade turística da região, o governo do Estado da Bahia tornou de utilidade pública uma área de 22,68 km<sup>2</sup> localizada na zona litorânea da APA da Lagoa Encantada tendo em vista a construção de um complexo intermodal de transporte formado por porto, retro-área portuária, ferrovia e rodovia, com o objetivo de criar um corredor de exportação para o escoamento de minérios e grãos do centro-oeste e oeste da Bahia. Atualmente este projeto encontra-se em fase de licenciamento ambiental e constitui-se em destacado tema de debate em todos os setores da sociedade do Sul da Bahia

**Figura 11 Mapa das unidades de conservação na BHRA**



**Fonte:** LAPA/UESC (2006). Digitalização Zumaeta Costa, R.J.

**Tabela 2 Unidades de Proteção Integral, Unidades de Uso Sustentável, Unidades de Conservação da B.H.R.A.**

<b>I UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL</b>	<b>Municípios</b>	<b>Área Pertencente à Bacia (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Status / Situação</b>
Parque Estadual Serra do Conduru*	Ilhéus, Itacaré, Uruçuca	69,7	Estadual
Parque Municipal da Boa Esperança	Ilhéus	43,7	Municipal
<b>II UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL</b>			
APA da Lagoa Encantada e Rio Almada	Almadina, Coaraci, Ilhéus, Itajipe, Uruçuca	1575,45	Estadual
APA Costa de Itacaré / Serra Grande**	Ilhéus, Itacaré, Uruçuca	471,54	Estadual
<b>III UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</b>			
RPPN Reserva Salto Apepique	Ilhéus	11,8	Particular
RPPN Boa União	Ilhéus	11,2	Particular
RPPN Helico	Ilhéus	6,5	Particular
RPPN Fazenda Paraíso	Uruçuca	2,6	Particular
RPPN Fazenda São João	Ilhéus	2,5	Particular
RPPN Mãe da Mata	Ilhéus	1,3	Particular
RPPN Fazenda Arte Verde	Ilhéus	1,0	Particular
RPPN Fazenda Sossego	Uruçuca	0,47	Particular

**Fonte:** Anuário Estatístico da Bahia (2010) / Elaboração e Calculo: Zumaeta Costa, R.J.

\* Expurgada a área pertencente ao município de Itacaré.

\*\* Expurgada a área pertencente ao município de Itacaré.

Da Tabela 2 acima, depreende-se que as Unidades de Proteção Integral somam 113,4 km<sup>2</sup>, as Unidades de Uso Sustentável perfazem 2.046,99 km<sup>2</sup>, e as áreas referentes às Unidades de Conservação totalizam 37,37 km<sup>2</sup>. Vide Figura 21 – Mapa de Localização do Parque Estadual Serra do Conduru – PESC; Figura 22 – Mapa de Localização da APA da Lagoa Encantada e Rio Almada; Figura 23 – Mapa de Localização da RPPN Salto Apepique.

Com relação aos aspectos climáticos, a área da bacia hidrográfica do rio Almada encontra-se inserida em faixa litorânea com índices pluviométricos de médias anuais de 1780mm diminuindo gradativamente para o interior (Vide Quadro 49 – Dados Pluviométricos Disponíveis para a BHRA; Quadro 50 – Chuvas Médias Mensais na BHRA; Figura 29 – Média das Chuvas Mensais na BHRA, dispostas no ANEXO D). A maior incidência de chuvas ocorre no período de março a abril. Com relação à temperatura anual, esta apresenta média de 22,9°C, com valores mínimos em julho e agosto e máximos em janeiro e fevereiro.

Já a umidade relativa do ar atinge valores elevados nos meses de maio, junho e julho, coincidindo com os períodos de baixas temperaturas e baixo número de horas de insolação, levando a menores valores de evaporação. Segundo a Classificação de Köppen, o clima na BHRA é definido como do tipo Afí – Tropical Chuoso Selva Isotérmico (SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS, 2001).

Com referência ao monitoramento fluviométrico, a bacia apresenta quatro postos que são atualmente operados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Analizando os dados contidos em SRH (2001), com referência as vazões médias mensais, tem-se um maior escoamento do rio entre os meses de novembro e março, com o máximo da vazão média no mês de dezembro ( $24\text{m}^3/\text{s}$ ), podendo ocorrer um segundo acréscimo em fevereiro ( $22\text{m}^3/\text{s}$ ).

A área em estudo é geologicamente integrante da unidade geotectônica denominada de Cráton do São Francisco, estabilizado no final do proterozóico inferior e pertence essencialmente ao domínio geotectônico/geocronológico do Escudo Oriental da Bahia e em menor extensão, na Província Costeira e Margem Continental.

A primeira corresponde aos limites do Cráton do São Francisco, de idade pré-cambriana, enquanto a segunda é constituída pelas bacias costeiras mesocenozóicas, representadas na área pela bacia sedimentar do rio Almada.

As unidades pré-cambrianas ocorrentes na área da bacia do rio Almada foram agrupadas, no chamado Domínio Coaraci-Itabuna, que compreende os Complexos Ibicaraí-Buerarema, São José e Almadina, além de granitóides granulitizados tipo Ibirapitanga-Ubaitaba. Magmatismos de idade brasiliiana, representado pela Suíte Intrusiva Itabuna, por corpos de básicas intrusivas e por diques máficos completam os litotipos.

Na área da BHRA os sedimentos do Grupo Barreiras ocorrem em extensos tabuleiros em patamares ligeiramente inclinados em direção ao litoral e assentados discordantemente sobre os sedimentos da bacia sedimentar do rio Almada e sobre rochas do embasamento pré-cambriano. A sua espessura varia em função da intensidade da erosão de seu topo e do relevo das rochas mais antigas, não devendo ultrapassar 70m. Os principais tipos de solos da BHRA, em termos de primeiro nível categórico, são: neossolos, plintossolos, gleissolos, argissolos, cambissolos e vertissolos.

Com relação a potencialidades minerais, na área estudada foram identificadas, pelo acesso ao banco de dados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), 180 áreas requeridas que parcialmente ou totalmente encontram-se inseridas na bacia (Tabela 3). Destas áreas apenas uma possui concessão de Lavra, a Mineração Azul Celeste de Sienito. Quinze das áreas estão em fase de requerimento de pesquisa, 106 possuem autorização de pesquisa, duas estão requerendo lavra, duas em licenciamento e cinquenta e cinco áreas estão em disponibilidade.

**Tabela 3 Quantidade de áreas requeridas na BHRA e suas substâncias**

Substância Mineral	Quantidade de Áreas Requeridas na BHRA
Areia	7
Calcário	2
Charnoquito	1
Diorito	10
Fosfato	1
Gabro	1
Rochas Gnáissicas	5
Grafita	3
Granito	39
Ilmenita	2
Manganês	9
Minério de ferro	42
Minério de Manganês	35
Níquel	6
Ouro	3
Monzonito	1
Quartzito	1
Sienito	4
Titânio	1
Granulitos	7
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>

Fonte: DNPM (1997). Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

O mapa de uso e ocupação do solo (Figura 6.4) possibilita o entendimento do panorama ambiental da BHRA, mais precisamente referente às relações entre tipologias

antropizadas e de cobertura vegetal natural, contém as seguintes classes: i) área urbana (onde se localizam os adensamentos urbanos ou ainda os povoados e distritos pertencentes à área em estudo); ii) cabruca (sistema de cultivo de cacau sob a mata raleada); iii) floresta (vegetação secundária de mata atlântica relacionada com as áreas de mata ciliar, de floresta ombrófila e de floresta estacional semidecidual); iv) pastagens (área de vegetação rasteira destinada à produção pecuária com criação de gado ou outros animais), gramíneas (tipo de vegetação rasteira recobrindo solos arenosos das planícies litorâneas); v) áreas úmidas e manguezais (áreas úmidas associadas a várzeas, planícies de inundação e ambientes costeiros de planície de maré); vi) solo exposto (áreas onde os processos erosivos ou de exploração dos recursos minerais são visíveis) e, vii) superfície aquática (áreas representativas do sistema de drenagem da bacia e Lagoa Encantada).

O quantitativo de distribuição de cada classe mapeada pode ser visto na Tabela 4 abaixo.

**Tabela 4 Classes de Uso e Ocupação do solo na área da BHRA**

<b>CLASSE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</b>	<b>ÁREA (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA DA B.H.R.A (%)</b>
Áreas umidas*****	26,54	1,69
Superfície Aquática*****	34,48	2,19
Manguezais*****	11,40	0,72
Cabruca**	846,74	53,85
Florestas***	256,64	16,32
Pastagens/ gramíneas ****	339,60	21,59
Nuvens e Outros	19,70	1,25
Áreas Urbanizadas*	5,35	0,35
Áreas de Solo Exposto*****	32,03	2,04
<b>TOTAL</b>	<b>1.572,46</b>	<b>100,00</b>

**Fonte:** Gomes, R.L. et al, (2012). Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

Observa-se na Figura 12 que os maiores fragmentos de floresta estão distribuídos, principalmente, a nordeste da bacia, na porção próxima à Lagoa Encantada e em área do Parque Estadual da Serra do Condurú (porção noroeste), e em áreas a oeste da bacia,

principalmente em trechos associados às zonas de altas declividades e de topos do domínio das serras e maciços localizado a leste da cidade de Itajuípe.

As áreas de cobertura da cabruca estão distribuídas por toda a BHRA, porém se concentram majoritariamente em sua parte central. As áreas de pastagens também se estendem por toda a bacia, porém reúnem-se, expressivamente, na porção oeste. Os manguezais ocorrem apenas nas proximidades da foz do rio Almada, visto que são ecossistemas de ambiente de transição terrestre-marinho.

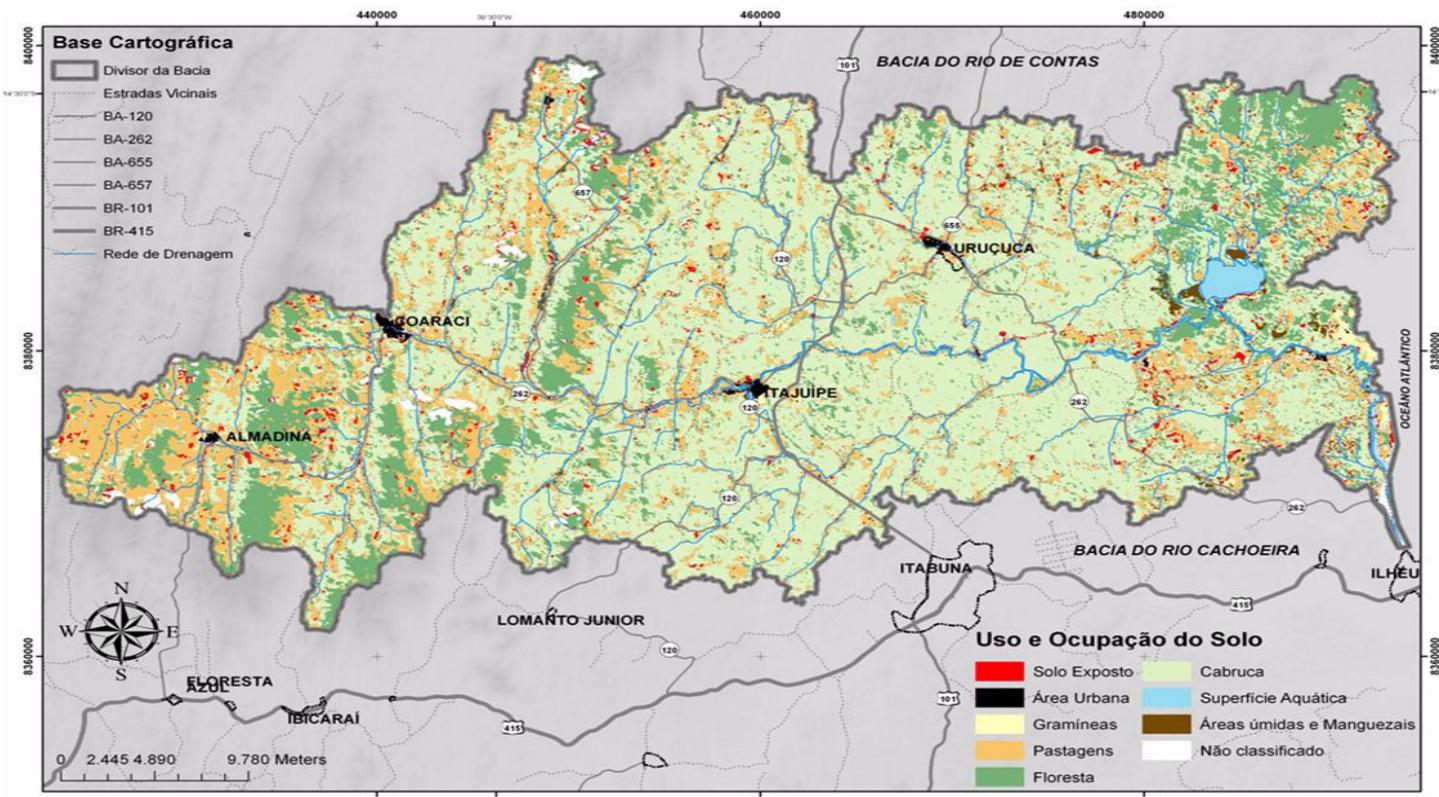
Já os solos expostos estão representados, principalmente, por áreas degradadas por desmatamentos, estradas vicinais e em locais onde ocorrem processos de exploração de materiais de construção como areias e cascalhos. Os núcleos urbanos identificados correspondem as cidades de Almadina, Barro Preto, Coaraci, Ibicaraí, Ilheus, Itabuna Itajuípe, e Uruçuca..

O total de áreas antropizadas, que compreendem as classes de pastagens, solo exposto e áreas urbanas, correspondem a aproximadamente 24% da área total da BHRA, enquanto que o somatório das áreas de floresta, cabruca, gramíneas e áreas úmidas/manguezais, correspondem a 73,7%.

O restante refere-se a áreas de superfície aquática associadas à rede de drenagem da bacia e a da Lagoa Encantada, além de áreas não classificadas pela ocorrência de nuvens. Ressalta-se que neste trabalho considerou-se a cabruca como um sistema ecológico de cultivo agroflorestal, implantada no sub-bosque e que permite conciliar o cultivo do cacau com a floresta.

A Bacia Hidrográfica do Almada (Bahia) está inserida na região cacaueira do Estado da Bahia, local em que as formações florestais de Mata Atlântica foram mais conservadas, devido ao modelo agrícola utilizado (cacau-cabruca). Segundo Lobão et al. (1997) e Lobão et al.(2004).

**Figura 12 Mapa de Uso e Ocupação do Solo na BHRA**



**Fonte:** Projeto Topodata (2012). Imagem de LANDSAT 5 TM. Digitalização Zumaeta Costa, R.J.

O cacau-cabruca é um sistema agrossilvicultural de produção que gera benefícios silviculturais, agroecológicos e ambientais muito valorizados no desenvolvimento sustentável, que foi originado com a substituição dos estratos florestais médio e inferior por uma cultura de interesse econômico, implantada no sub-bosque, de forma descontínua, possibilitando a presença de fragmentos com vegetação natural, não prejudicando as relações com o meio físico ao qual está relacionado. Além de gerar recursos financeiros e fixar o homem no meio rural, o sistema conservou recursos hídricos, fragmentos e exemplares arbóreos da floresta original de inestimável valor para o conhecimento agronômico, florestal e ecológico, de modo a compatibilizar o desenvolvimento sócio-econômico com a conservação (SETENTA et al., 2005).

A adoção deste modelo fez com que, ao longo de mais de duzentos anos, se conservasse importantes fragmentos de floresta, fauna, solo, além dos recursos hídricos. Porém, desde a década de 90, o cultivo do cacau sofre uma crise, que tem como causa a baixa dos preços no mercado internacional e o intenso ataque de uma praga conhecida como “vassoura de bruxa”, que devastou grande parte da lavoura cacaueira. Devido a essa crise,

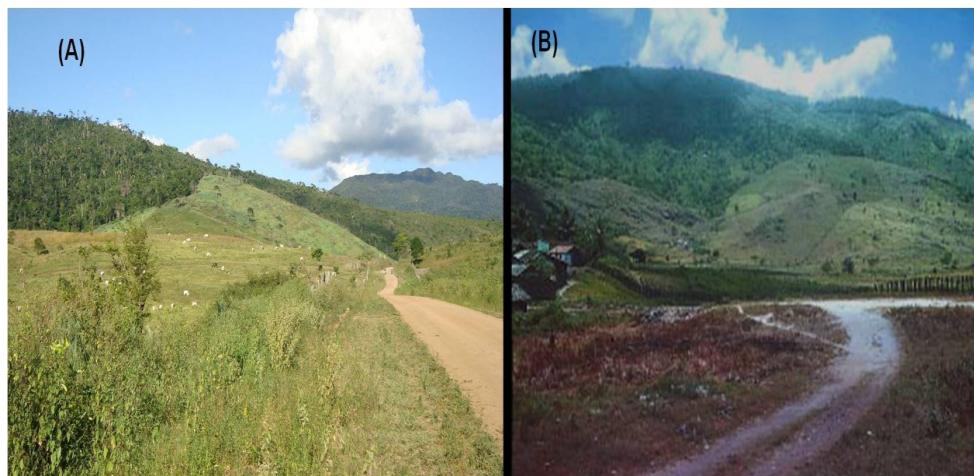
houve o abandono da monocultura e uma intensa derrubada de árvores, seja para a exploração comercial da madeira, seja para a implantação de pecuária extensiva.

A porção oeste da bacia, caracterizada por um clima mais seco, as condições não são tão favoráveis para desenvolvimento do sistema cacau-cabruca, o que promoveu uma maior redução da mata original nesta região. Assim, para melhor caracterizar o processo de desmatamento na BHRA, busca-se realizar um levantamento das áreas desmatadas a partir de análise de imagens de satélite Landsat 5TM do ano de 2006, comparando com o estado dessa mesma área, como ano de 1989.

Assim a Figura 13 abaixo mostra que os danos promovidos pela substituição da mata original por pastagens são inúmeros, desde alterações na qualidade do solo, alterações no regime de vazão dos rios, e ainda alterações climáticas em micro e macro escala.

Na bacia hidrográfica do Almada as consequências também não diferem, porém os problemas se agravam devido que a maior área de desmatamento está localizada justamente em áreas de nascentes (Figura 13 A). Vale ressaltar que por volta de 1984 tal processo havia chamado atenção para o fato de que na nascente do Almada estava ocorrendo a substituição da mata por pastagem (Figura 13 B).

**Figura 13 Áreas de pastagens e áreas desmatadas próximas à nascente do Rio Almada**



**Fonte:** BRASIL (1999) Compilação Zumaeta Costa, R.J.

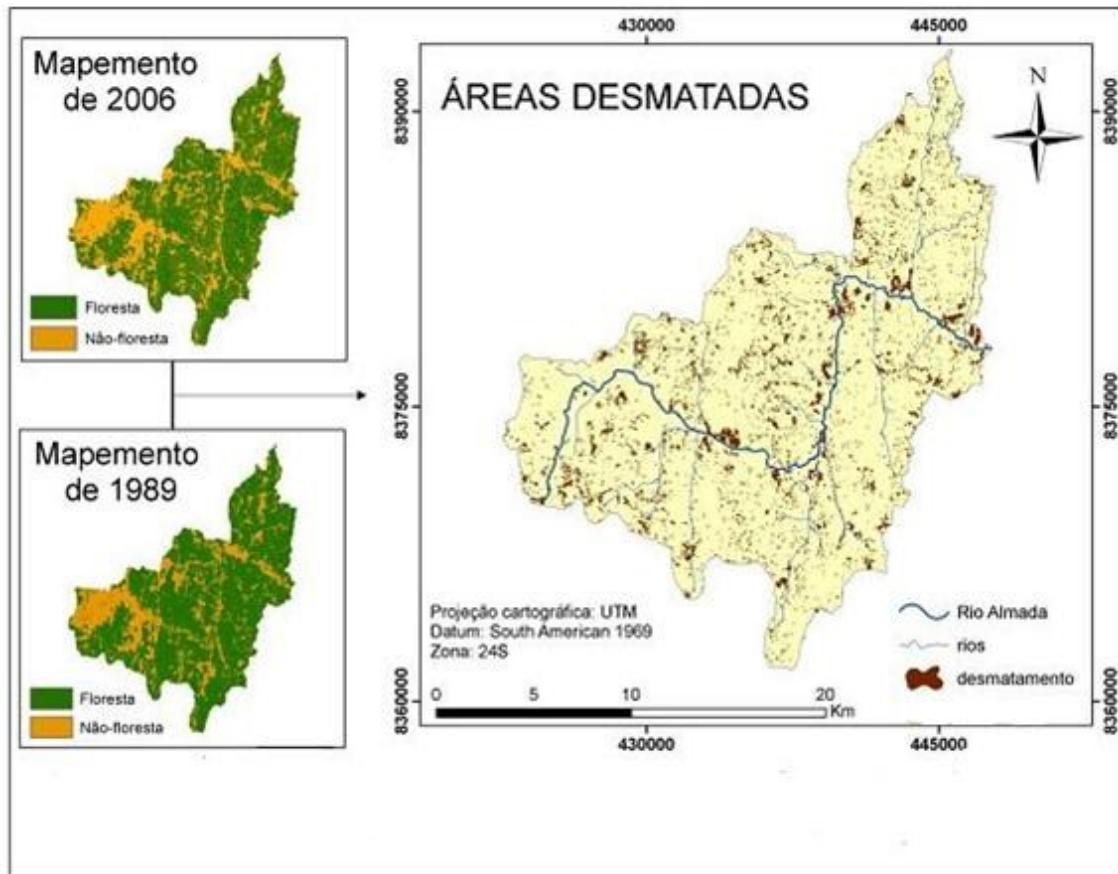
Na área em estudo, o desmatamento tem provocado alterações na paisagem e consequentemente dos atributos integrados. A atividade pecuária é dominante nesta área,

favorecendo a compactação dos horizontes superficiais pelo pisoteio do gado e ao maior selamento superficial devido a menor proteção à ação da chuva, tal fato dificulta a infiltração da água que alimenta os aquíferos da região, resultando na redução e/ou alteração da vazão do rio Almada e na qualidade da água, nos baixos valores de oxigênio dissolvido e nas altas concentrações de sólidos dissolvidos em função da exposição do solo que favorece o escoamento de materiais para o corpo d'água, bem como assoreamento, além, do aumento da susceptibilidade a processos erosivos.

Cabe aqui ressaltar que as coberturas consideradas como mata, associam-se também, às plantações de cacau (sistema cabruca), enquanto que áreas de mata em estágio de conservação primário são encontradas principalmente nas áreas de maior declividade e nas áreas de topo de morro e cumes de serras.

A partir da Figura 14 abaixo, constata-se que em um período de dezessete anos, produziu-se uma área de desmatamento de 3.216,98 ha que representa uma porção correspondente a 9,35% da bacia, área essa que se agraga à área anteriormente desmatada. Estas áreas foram representadas na Figura 6.6. Porém, cabe salientar que antes desse período já ocorria desmatamento, pois, as áreas que não são floresta no ano de 1989 representavam 8.845,72 ha, ou seja, 25,70% da área.

**Figura 14 Áreas desmatadas em um período de dezessete anos na BHRA**

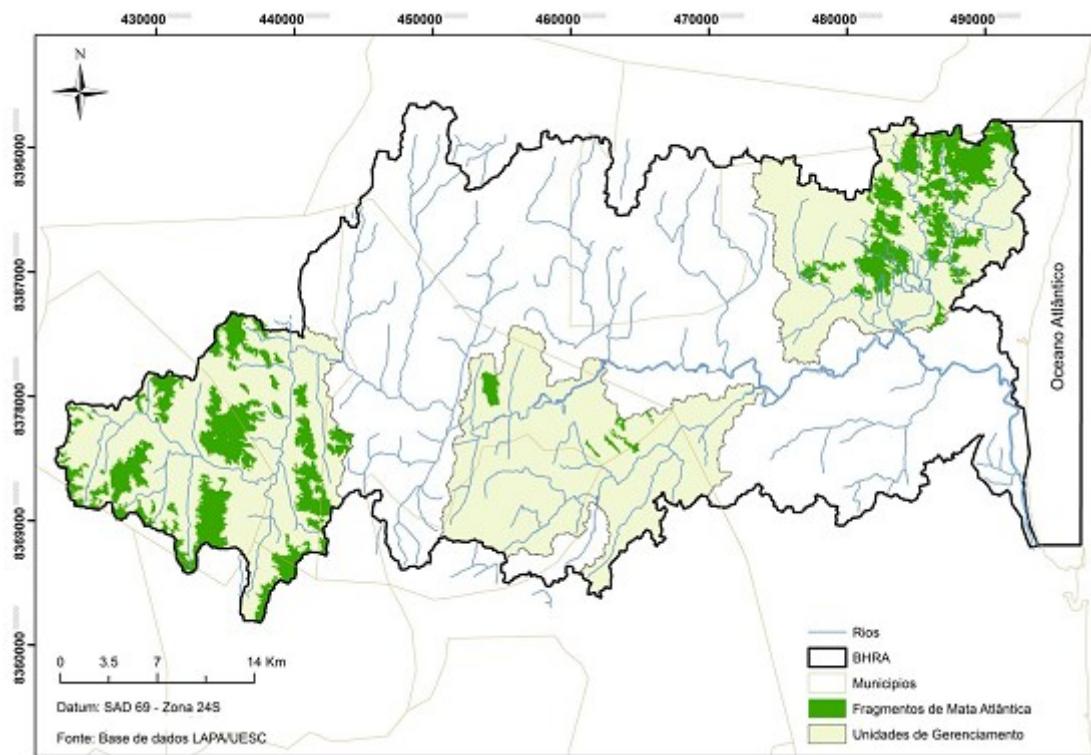


Fonte: LAPA/UESC (2006) Digitalização Zumaeta Costa, R.J.

Observa-se na Figura 15 que os maiores fragmentos de floresta estão distribuídos, principalmente, a nordeste da bacia, na porção próxima à Lagoa Encantada e em área do Parque Estadual da Serra do Condurú (porção noroeste), e em áreas a oeste da bacia, principalmente em trechos associados às zonas de altas declividades e de topos do domínio das serras e maciços localizado a leste da cidade de Itajuípe. As áreas de cobertura da cabruca estão distribuídas por toda a BHRA, porém se concentram majoritariamente em sua parte central.

A Figura 15 demonstra os fragmentos florestais remanescentes de Mata Atlântica mapeados na BHRA.

**Figura 15 Fragmentos florestais remanescentes de Mata Atlântica na BHRA**



**Fonte:** LAPA/UESC (2006) Digitalização Zumaeta Costa, R.J.

A organização espacial dos municípios integrantes da BHRA, assim como de quase todo o litoral sul da Bahia corresponde ao próprio desenvolvimento da lavoura do cacau.

As três primeiras décadas do século XX conformam a organização produtiva da monocultura do cacau, transformando-se numa economia organizada, de formação capitalista e conteúdo mercantil originando um processo de acumulação e concentração fundiária com base no comércio exterior.

O período entre 1977 e 1985 ficou conhecido como os anos de ouro do cacau decorrentes dos altos preços praticados no mercado internacional. Os longos períodos de estiagem e com a queda do preço internacional do cacau, foi deflagrada uma crise a partir de 1985. Em 1989, surge a doença vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa*), em Uruçuca: um fungo que ataca todas as partes em crescimento da planta.

Esse período pode ser definido como o de estagnação da cacaueira, caracterizado pelo declínio da produção e produtividade, elevação substancial dos custos de produção, excessiva tributação, perda de mercados, ociosidade do parque de processamento de cacau, enfraquecimentos das empresas nacionais de exportação, falência do cooperativismo e,

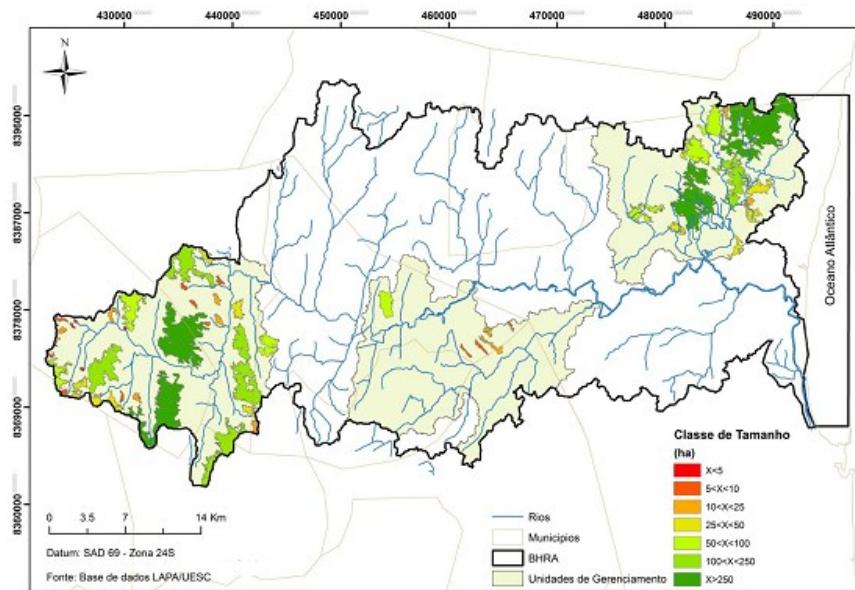
sobretudo redução da confiança nas ações do governo e em geral quanto às potencialidades do complexo agroindustrial cacau.

A tentativa de dinamizar a economia, e como alternativa de diversificação das lavouras permanentes, promoveu-se o plantio de mandioca, coco-da-baía, seringueira, guaraná, dendê, piaçava e banana, dentre outros, além do estímulo à pecuária de leite e de corte, que substitui no decorrer do último século a floresta conhecida como Mata Atlântica, acelerando dessa forma o desmatamento, com a substituição das florestas por essas novas atividades agrícolas, associada ainda à retirada e comercialização de madeiras nobres como forma de minimizar os efeitos da crise.

O resultado dessa dinâmica espacial se reflete diretamente no uso e ocupação do solo da BHRA que pode ser definido como o conjunto das atividades e processos individuais de produção e reprodução de uma sociedade, combinadas com seus padrões ou tipos de assentamento, do ponto de vista da regulação espacial.

Como resultado dessas ações, a BHRA teve reduzida substancialmente sua cobertura vegetal, restando hoje, senão alguns fragmentos de sua cobertura original. A Figura 16 abaixo mostra o mapa das classes de tamanho em hectares dos fragmentos florestais na BHRA

**Figura 16 Classes de tamanho em hectares dos fragmentos florestais na BHRA**



**Fonte:** LAPA/UESC (2006) Digitalização Zumaeta Costa, R. J.

Com relação aos aspectos físico-ambientais da BHRA, pode-se concluir:

- A consolidação de dados físico-ambientais existentes foi útil no processo de organização, em ambiente de sistemas de informação geográfica, de um banco de dados digital temático da BHRA;
- Com relação à produção de informações primárias, o conhecimento dos limites e dimensões da BHRA, a partir de técnicas de geoprocessamento, fez com que a área da bacia anteriormente estabelecida em SRH (2001) de 1.910km<sup>2</sup>, diminuisse para 1572,46km<sup>2</sup>;
- Foi promovido o conhecimento das características de uso e ocupação do solo da BHRA destacando-se como relevante contribuição ao entendimento do quadro ambiental atual da bacia onde se destaca que as áreas antropizadas, que compreendem as classes de pastagens, solo exposto e áreas urbanas, correspondem a aproximadamente 25% da área total da bacia, enquanto que o somatório das áreas de floresta, cabruca e manguezal correspondem a aproximadamente 74%;
- No atual cenário físico-ambiental identificam-se áreas de vulnerabilidade localizadas, principalmente, nas porções leste, oeste e sudeste da BHRA;
- Na porção leste a vulnerabilidade se dá em áreas de ocorrência de sedimentos arenosos associados às formações sedimentares, e dos depósitos costeiros quaternários. A textura arenosa e incoesa destes sedimentos, associada à elevada porosidade e permeabilidade, constituem fatores que contribuem para um quadro de fragilidade quanto ao potencial de contaminação do lençol freático nas áreas planas costeiras e, para a susceptibilidade a escorregamentos e erosão nas áreas mais íngremes;
- Na porção oeste da bacia, mais precisamente a oeste de Coaraci e arredores de Almadina, e na porção sudeste, em trecho entre a BA-262 e o sul da Lagoa Encantada, a fragilidade se dá em função do processo de uso e ocupação do solo, visto que áreas de cobertura de cabruca e floresta estão sendo substituídas por áreas de pastagens. Tal processo vem acompanhado pelo aumento de áreas degradadas por solo exposto potencializando a ocorrência de processos erosivos;
- Apesar da extensa cobertura da cabruca, e em menores proporções de florestas e manguezais, tipologias que, de certa forma, contribuem para a estabilidade ambiental da área. Atenção especial deve ser dada ao processo de uso e ocupação, nas porções

oeste e leste da bacia. Na porção oeste, em resposta à mudança de cenário de cultivo da cultura do cacau pela pecuária extensiva, e na porção leste litorânea pelo processo de expansão da ocupação urbana e turística e, recentemente, pela pretensão de finalidade portuária.

## Quadro 27 Indicadores selecionados para a Dimensão Social

INDICADORES									
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO		SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	INDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.I.R.A.
SOCIAL	POPULAÇÃO	TAXA DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO	TOTAL	Pt	Expressa a ritmo do crescimento populacional	%	$i = \sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} - 1$ <p>P (t) e P (t+n) correspondem a duas datas sucessivas (t+n) e (n); n é o intervalo de tempo entre estas datas medido em ano, e i é a taxa. As populações empregadas são perspectivas ao indicador, ou seja, o indicador urbano utiliza a população urbana, e assim sucessivamente.</p>	PRESSÃO	-13,90%
			URBANA	Pu	Expressa a ritmo do crescimento populacional urbano				-0,73%
			RURAL	Pr	Expressa o ritmo do crescimento populacional rural				-72,92%
		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL	Tmi	Indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos.		Per milhagem N <sup>a</sup> de mortos registrados por cada 1000 nascidos vivos.	Razão entre o número de mortes registradas de crianças com menos de um ano de idade e o número de nascidos vivos ocorridos no mesmo ano por cada 1000 nascidos vivos.	Estado	42,51
	EQUIDADE	RENDIMENTO FAMILIAR	Rf	Expressa o rendimento nominal médio mensal dos responsáveis pelos domicílios.		R\$	Valor médio dos valores declarados como rendimento nominal mensal dos responsáveis pelos domicílios.	PRESSÃO	R\$ 1.124,19
	RENDA	RENDIMENTO FAMILIAR PER CAPITA	Rfpl	Apresenta a distribuição percentual de famílias com rendimento médio mensal de até um salário mínimo per capita.		R\$	Valor médio dos valores percentuais declarados com rendimento médio mensais, calculada, dividindo-se o total de renda pelo número de morador de uma residência.	PRESSÃO	R\$ 281,05
		TAXA DE DESEMPREGO	Td	Desempregados enquanto percentuais do número de pessoas incluídas na força de trabalho		%	Percentagem de população desempregada relativamente à população ativa	PRESSÃO	13,01%
		INDICE DE GINI DA DISTRIBUIÇÃO DE RENDIMENTO	Ig	Instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo.		%	É calculado como uma razão das áreas diagonais da curva de Lorenz, ou seja, é a razão entre a linha de percentil igualdade e a área abaixo da curva de Lorenz.	ESTADO	0,58375%

## Continuação

INDICADORES								
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.
SOCIAL	SAÚDE	COEFICIENTE DOS RECURSOS INFRA-ESTRUTURAIS DA SAÚDE POR 1.000 HABITANTES	Cri	O coeficiente dos recursos infraestruturais da saúde é um indicador que avalia a alocação desses recursos, incluindo os recursos humanos e os equipamentos para um dado espaço geográfico.	RECURSOS INFRA-ESTRUTURAIS POR 1.000 HABITANTES	O coeficiente dos recursos infraestruturais da saúde por 1.000 habitantes, abrange recursos humanos ( médicos, enfermeiros, atendentes, auxiliares em geral), bem como os recursos infraestruturais representados por postos de saúde, centros de saúde, pela disponibilidade de leitos hospitalares entre outros recursos permanentes.	RESPOSTA	4,75
		ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER	Evn	Indica a longevidade media esperada para um determinado grupo populacional em um determinado período de tempo mantidas constantes as taxas de mortalidade observadas no período.	%	Valor médio dos valores calculados para os indivíduos de determinado grupo populacional . O valor final é a média aritmética da esperança de vida ao nascer dos indivíduos residentes nos municípios componentes da bacia Hidrográfica.	ESTADO	65,15%
SOCIAL	EDUCAÇÃO	TAXA DE ESCOLARIDADE	Te	Expressa o nível de escolaridade da população infantil e juvenil.	%	É a relação entre número de pessoas que frequentam a escola de determinada faixa etária, e o total da população de população na mesma faixa de idade.	PRESSÃO / RESPOSTA	51,14%
		TAXA DE ALFABETIZAÇÃO	Tal	Expressa o percentual de pessoas adultas capazes de ler e escrever	%	É a relação entre a população adulta alfabetizada (pessoas com quinze anos de idade ou mais capazes de ler e escrever o mais simples texto no idioma que conhecem) e o total da população nessa faixa de idade.	PRESSÃO / RESPOSTA	72,81%
		TAXA DE ANALFABETISMO	Tan	Expressa a proporção das pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever inteligentemente uma frase curta e simples do cotidiano.	%	Para calcular a taxa de analfabetismo divide-se o número de pessoas com 15 ou mais anos de idade analfabetizadas pela correspondente população de 15 ou mais anos de idade, que frequentam escolas, multiplica-se o resultado por 100.	ESTADO / RESPOSTA	59,01%

## 6.5- Resultados e Discussão

A análise dos resultados desta investigação se estrutura tomando como base o conceito de desenvolvimento sustentável, gestão e planejamento de recursos hídricos, e efetivação em um estudo de caso. Nessa perspectiva foi definida a Bacia Hidrográfica do Rio Almada – Ba. como objeto de análise adotando-se como instrumento os indicadores de sustentabilidade, pretendendo-se dessa maneira compreender a realidade estudada. Isso significa que os grandes segmentos analisados examinam a sustentabilidade em suas dimensões social, econômica, ambiental e institucional.

Portanto, a sustentabilidade se prende, à capacidade de manter, indefinidamente no tempo, a biodiversidade, as funções e processos ecológicos e a produtividade. Um processo sustentável pode ser executado continuamente sem efeitos ambientalmente negativos ou custos proibitivos para nenhuma das partes envolvidas. Assim é que o capítulo 40 da Agenda 21 conclama países e organizações de todos os níveis identificarem e desenvolverem indicadores de desenvolvimento sustentável que possam apoiar o processo decisório.

Nessa direção, os indicadores de sustentabilidade irão representar um aprofundamento dos indicadores ambientais ao buscar a integração entre os indicadores sociais, econômicos ambientais e institucionais, uma vez que a sustentabilidade exige uma visão integradora do mundo, requerendo, portanto, indicadores multidimensionais que possam exibir as conexões entre a sociedade, a economia, o ambiente e as instituições em uma comunidade, ou ainda em um espaço geográfico. Insere-se no ideário da sustentabilidade a persistência que se estende por um longo período de um conjunto de características de indivíduos, comunidades, organizações, e meio ambiente; interdependência entre as pessoas e o ambiente que os cerca; e, a impossibilidade do progresso ser alcançado às expensas do bem estar humano e dos ecossistemas.

A escolha dos indicadores de sustentabilidade se processa em conformidade com os diferentes modelos de relações entre os componentes representantes das dimensões social, econômica, ambiental e institucional nos devidos termos atribuídos a um deles em relação aos demais.

O desenvolvimento sustentável é um conceito criado no final do século XX, altamente complexo e abrangente, pois admite múltiplas interpretações em diferentes contextos. No entanto, a perspectiva de mensurá-lo é real, apresentando-se como a forma racional de entender a sustentabilidade em um processo de gestão e planejamento de recursos hídricos. Admitindo-se essa possibilidade de mensuração, os indicadores de sustentabilidade surgem como os instrumentos adequados de verificação.

A presente investigação propõe a construção de um modelo de indicadores de sustentabilidade para validação na BHRA, tendo como base empírica a segmentação dos municípios integrantes da bacia em estudo. De forma inicial é apresentada a organização que permitiu a construção das tabelas dos indicadores de sustentabilidade. Em seguida são analisados os resultados por via das dimensões específicas. Nessa direção, nas seções seguintes analisam-se os indicadores e discutem-se os resultados alcançados.

#### **6.5.1- Análise da Dimensão Social**

Os indicadores sociais constituem-se em estatísticas de interesse normativo direto, que facilitam julgamentos concisos, abrangentes e equilibrados sobre as condições dos principais aspectos de uma sociedade, ou medidas do bem estar social, sujeitas à interpretação de que se as mudanças ocorrem na direção certa, o quadro social irá apresentar melhorias, também, é uma informação que permite avaliar programas de ação, que ainda seriam estatísticas com capacidade de mensurar os elementos que respeitem as condições sociais e o bem estar das mais diversificadas porções integrantes de uma população, assim como sua evolução no tempo.

Os indicadores sociais são úteis para subsidiar as atividades de planejamento público e de formulação de políticas sociais nas diferentes esferas governamentais, assim como possibilitam o monitoramento - por parte do poder público e da sociedade - das condições de vida e do bem estar dos diferentes fragmentos populacionais. De forma adicional, ainda permitem o aprofundamento da investigação acadêmica sobre as mudanças sociais e os determinantes dos diferentes fenômenos sociais.

Para a pesquisa acadêmica, o indicador constitui-se no elo entre os modelos explicativos da teoria social e a evidência empírica dos fenômenos sociais observados. De outra forma, visto de uma perspectiva programática o indicador social é um instrumento operacional para monitoramento da realidade social, ob de objetivando a formulação e reformulação de políticas públicas.

A sustentabilidade dos sistemas sociais é representada pela capacidade que esses sistemas tem de controlar os efeitos das contradições e das disputas resultantes das desigualdades entre seus membros. Nesta dimensão analisa-se a sustentabilidade social com base nos temas de População, Equidade, Renda Saúde, e Educação, apresentados pela seleção de onze indicadores.

- **População**

**Taxa de crescimento da população** - Este indicador expressa o ritmo de crescimento populacional no município.

A população é uma importante referência contextual sobre desenvolvimento sustentável para a decisão política acerca do inter-relacionamento entre as pessoas, os recursos, o ambiente e o desenvolvimento. A variação da taxa de crescimento populacional é uma medida da pressão humana sobre o ambiente, uma vez que quanto maior a população maior será a demanda de água e o risco de poluição desta e do ambiente.

Os indicadores demográficos tem especificamente suas aplicações no planejamento de ações ou investimentos no setor de abastecimento de água e saneamento básico; planejamento de políticas de descontração econômica e populacional e planejamento de políticas de melhoria da qualidade de vida.

Os municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Almada, experimentaram entre os anos considerados de 2.000 e 2.010 um ritmo de crescimento populacional negativo, da ordem de -13,90%, exceção feita ao município de Itabuna, que no mesmo período experimentou uma taxa de crescimento populacional total de 6,47%.

De igual forma a taxa de crescimento populacional urbano dos municípios cujas sedes estão inseridas na BHRA apresentou um ritmo negativo de crescimento médio da ordem de -

0,73%, exceções feitas aos municípios de Barro Preto (4,18%), Itabuna (7,03%), Itajuípe (7,12%), e Uruçuca (15,91%). Contudo, o ritmo de crescimento populacional médio urbano para a BHRA, apresentou-se como negativo.

Preocupante, alarmante e altamente crítica é a taxa de crescimento populacional rural da ordem de -72,92% cuja taxa reflete a intensa migração interestadual, e uma pequena migração para as zonas urbanas – sedes dos municípios – das populações da zona rural, consequência do forte desemprego na lavoura de cacau, que forçou os trabalhadores a migrarem para o Sul, Sudeste e Norte do país em busca de emprego e melhor qualidade de vida.

A redução das populações nas áreas rurais é um fenômeno que vem acontecendo em todo o país. Todos os municípios apresentam uma população urbana superior à rural. A BHRA vem se caracterizando pela expulsão da população. Acentuado, é o saldo migratório negativo (ingresso de habitantes menos saídas). Trata-se de um movimento migratório da população para grandes territórios de oportunidades. De uma forma geral, a BHRA não sofre influência significativa de população não natural.

O deslocamento populacional é mais acentuado entre os jovens, o que pode ser atribuído em sua maior parte, à necessidade de se deslocar para complementação de estudos. A população mais velha desloca-se em busca de oportunidade de trabalho. Vide Quadro 36- População Total, Urbana e Rural 2000 e 2010 no Anexo C1.

### • **Equidade**

**Taxa de mortalidade infantil** - Indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos, em um determinado ano civil.

Considerando que as taxas de mortalidade infantil são classificadas pela Organização Mundial da Saúde - OMS em altas (50 por mil ou mais), médias (20-49 por mil) e baixas (menores que 20 por mil). A BHRA apresenta uma per milhagem de 42,51 óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos, apresenta a BHRA uma situação de alerta, tornando-se necessário a busca de melhores resultados internos de acordo com a realidade local.

A melhoria do nível educacional, a ampliação da vacinação contra doenças infecciosas infantis, o maior acesso ao saneamento básico e o incentivo ao aleitamento materno são alguns dos fatores que podem contribuir para a redução dos óbitos de menores de um ano de idade.

Altas taxas de mortalidade infantil, em geral, estão relacionadas a baixos níveis de condições de vida, de saúde e de desenvolvimento econômico. Por estar estreitamente relacionada ao rendimento familiar, ao nível da fecundidade, à educação das mães, à nutrição e ao acesso aos serviços de saneamento básico, a redução da mortalidade infantil é um dos importantes e universais objetivos do DS. Vide Quadro 37 – Taxa de Mortalidade Infantil no Anexo C1.

- **Renda**

**Rendimento familiar per capita** - Esse indicador mostra a renda familiar caracterizando-se como um importante sinalizador da qualidade de vida da sociedade. Considerado um indicador importante para subsidiar políticas voltadas à redução da pobreza, da desigualdade e das diferenças locais.

Observa-se que a BHRA apresenta um valor de R\$ 281,05 - menor que  $\frac{1}{2}$  salário mínimo - o que revela uma situação de alerta, e demonstra a situação de vulnerabilidade dos municípios que compõem a BHRA, levando ainda em consideração que a pobreza tem como limite estabelecido  $\frac{1}{2}$  salário mínimo. Os municípios de Itabuna e Ilhéus destacam-se dos demais por apresentarem as maiores rendas per capita, e os menores índices de pobreza, seguido dos outros municípios que ocupam uma posição intermediária, e, por ultimo o município de Barro Preto que exibe o pior resultado nesse aspecto.

No Brasil, a proporção de famílias com rendimento familiar per capita de até  $\frac{1}{2}$  salário mínimo apresentou uma queda expressiva no período compreendido entre 1992 e 2008; apesar disso, o país ainda possui 25% das famílias nesta situação de pobreza. A Região Nordeste apresenta um percentual de 44,9% de famílias nessa situação, o que demonstra um elevado grau de concentração de renda.

De forma que, quantificar a renda de uma população que se situa abaixo de um determinado patamar é um aspecto essencial para DS, na medida em que a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades são objetivos nacionais e universais. Vide Quadro 38 – Rendimento Familiar na BHRA no Anexo C2 e Quadro 39- Rendimento Familiar *per capita* 1991, 2000 na BHRA no Anexo C3.

**Taxa de desemprego** - Desempregados, enquanto percentagem do número de pessoas incluídas na força de trabalho. Relação entre a população desempregada e a população ativa, sendo que:

População desempregada - abrange todos os indivíduos com idade igual ou superior à permitida por lei para exercer atividade profissional que no período de referência, não tinham trabalho remunerado nem qualquer outro; que estavam disponíveis para trabalhar num trabalho remunerado ou não; que tinham procurado um trabalho nos últimos 30 dias, remunerado ou não.

População ativa (mão de obra) - conjunto de indivíduos com idade igual ou superior à permitida por lei para exercer atividade profissional que no período de referência, constituem a mão de obra disponível para a produção de bens e serviços que entram no circuito econômico (empregados e desempregados).

A BHRA apresenta uma elevada taxa de desemprego, 13,01% reflexo da grave crise econômica da região cacaueira da Bahia em função de uma conjugação perversa de fatores - climáticos, mercadológicos, baixos preços do principal produto agrícola da BHRA, o cacau, culminando com surgimento da doença conhecida como “vassoura de bruxa” que fez despencar de vez a produtividade, tornando inviável os tratos culturais, gerando como consequência desemprego em massa de trabalhadores rurais e urbanos.

Em função dessa realidade existe um alto grau de informalidade decorrente de ocupações sem carteira assinada, seja por situações informais ou subemprego, bem como altas taxas de desocupação. Vide Quadro 40- Taxa de Desemprego (População acima de 16 anos) no Anexo C3.

**Indice de Gini da distribuição de rendimento** - É um dos indicadores mais utilizados com a finalidade de avaliar a distribuição dos rendimentos pela população, aspecto importante para uma sociedade que pretende ser equitativa. Seu valor varia de 0 (zero), situação de perfeita igualdade, a 1 (um), situação de desigualdade máxima.

Nesse sentido, constata-se que a BHRA apresenta um índice relativo à distribuição dos rendimentos de 0,58375 (numa escala de 0 a 1), revelando maior desigualdade na distribuição dos rendimentos e assim, um estado crítico de sustentabilidade. Os dados indicam que apesar da diminuição da pobreza, e do aumento da renda média da população, a riqueza produzida não foi apropriada de forma equilibrada, aumentando o nível de concentração de renda. Vide Quadro 41- Indice de Gini no Anexo C3.

- **Saúde**

**Coeficiente dos recursos infraestruturais da saúde por 1.000 habitantes** - É um indicador que avalia a alocação desses recursos, incluindo os recursos humanos e os equipamentos para um dado espaço geográfico.

Uma população saudável é um indicador poderoso para o desenvolvimento sustentável de uma sociedade. Por outro lado, é indispensável que essa mesma sociedade disponha de permanente e atualizada infraestrutura de apoio. Dessa forma, esse indicador possibilita verificar a sustentabilidade do sistema de saúde local tendo por consequência o reflexo na saúde da população.

A BHRA, apresenta um coeficiente de 4,75 recursos infraestruturais de saúde para cada mil habitantes, que representa um coeficiente preocupante, consequentemente apresentando

uma situação classificada como crítica. Todavia esse coeficiente representa a media para a bacia hidrográfica ora em análise. Situação deveras preocupante é a dos municípios de Almadina e Uruçuca que apresentam coeficientes respectivamente de 0,47, e 0,55. Vide Quadro 42 - Coeficiente dos recursos infraestruturais da saúde por 1.000 habitantes no Anexo C4.

**Esperança de vida ao nascer** - Indica a longevidade média esperada de um recém-nascido sujeito a uma lei de mortalidade observada para um determinado grupo populacional, em um dado período de tempo.

A BHRA com um índice de 65,15 anos, apresenta um resultado crítico encontrando-se bem abaixo da média nacional de anos de esperança de vida que é de 72,9 anos, demonstrando dessa forma que se encontra em um estado que varia de alerta à crítico.

A esperança de vida ao nascer está estreitamente relacionada às condições de vida e de saúde da população, expressando influência social econômica e ambiental. A verificação de aumento na longevidade de um determinado grupo significa melhoria destas condições, em particular no âmbito da saúde pública e na atenção às questões ambientais. Vide Quadro 43- Esperança de vida ao nascer no Anexo C4.

**Taxa de escolaridade** - Este indicador representa a relação, em percentual, entre os que frequentam a escola e o total da população considerada. As variáveis utilizadas são o número de pessoas que frequentam a escola, por faixa etária (5 e 6, 7 a 14,15 a 17, 18 e 19, 20 a 24 anos de idade), ou seja a população infantil e juvenil, e a população total da mesma faixa etária.

A análise da taxa de escolarização evidencia algumas características do acesso à educação da população, abrangendo desde o ingresso ao pré-escolar até o curso superior.

O acesso da população à escola vem aumentando gradativamente no Brasil nos últimos anos, em todos os grupos de idade; todavia, persistem alguns problemas educacionais, tais como a elevada taxa de analfabetismo e a baixa escolaridade média da população. Em 2006, 97,6% das crianças entre 7 e 14 anos de idade frequentavam a escola, porém este acesso não garante a qualidade do ensino. A queda no percentual de alunos na escola a partir dos 15 anos reflete a elevada evasão escolar ainda presente no País.

Valores mais altos podem ser observados nas taxas dos grupos de 18 e 19 anos e de 20 a 24 anos de idade que podem ser explicados, possivelmente, pelo elevado analfabetismo e o baixo nível de escolaridade, resultantes do acesso limitado dessas gerações à educação formal no passado, fazendo com que muitas pessoas retornem aos estudos nestas faixas de idade (cursos de alfabetização de adultos, por exemplo).

A BHRA em relação à taxa de escolaridade de 51,14% apresenta um comportamento compatível com a maioria dos municípios baianos que apresentam uma situação de alerta, mais especificamente na faixa da população com mais de 20 anos, cujo percentual é de 27,6% apresentando por conseguinte, uma situação crítica. Esse comportamento se explica pelo fato

de que o maior numero de estabelecimentos de ensino está concentrado nas séries do ensino fundamental e pré-escolar. As escolas de ensino médio estão localizadas nas sedes municipais.

A disparidade entre os quantitativos de estabelecimentos dos níveis fundamental, pré-escolar e médio reflete a escolaridade da população que, nas áreas rurais estão limitadas às primeiras séries do ensino fundamental. Esse quadro evidencia o afunilamento do ensino que se inicia já a partir das primeiras séries do ensino fundamental, limite do nível de escolaridade da população rural.

Certamente, e pode-se ponderar que o conhecimento, a informação e uma visão mais ampla dos valores são componentes básicos para o exercício da cidadania e para o DS.

**Taxa de Alfabetização** - Esse indicador mede o grau de alfabetização da população de 15 anos ou mais de idade. Na construção deste indicador, considera-se a população adulta alfabetizada total que sabe ler e escrever pelo menos um bilhete simples no idioma que conhece, em relação ao total da população, nessa faixa de idade.

A análise da alfabetização por grupo de idade revela, de forma mais específica, a realidade dos municípios que compõem a BHRA mostrando o nível de alfabetização da população nas faixas etárias consideradas. Com isso, possibilita conhecer as necessidades de investimentos visando aumentar a proporção de pessoas alfabetizadas nesses municípios.

Com relação às diversas faixas etárias consideradas neste indicador, a taxa percentual de alfabetização apresentado foi de 72,81% revelando uma situação ideal de sustentabilidade. Ainda que por si só a educação não assegure a produção e distribuição de riquezas, a justiça social e o fim das discriminações sociais são, sem dúvida, partes indispensáveis do processo para tornar as sociedades mais prósperas, justas e igualitárias. Vide Quadro 46- Taxa de Alfabetização da BHRA no Anexo C4.

**Taxa de analfabetismo** - A educação tem sido reconhecida como um requisito universal para a obtenção de desenvolvimento de longa duração. É o fator-chave para o atendimento da grande maioria das necessidades humanas, que garante a equidade, o acesso à informação e o fortalecimento da base científica de uma sociedade.

O indicador universal do nível de educação é a taxa de analfabetismo. Todavia, na BHRA ainda apresenta números atuais bastante elevados – 59,01% - para orientar o conceito de desenvolvimento sustentável na bacia hidrográfica coberta pela pesquisa. Deve-se observar que a BHRA apresenta taxa percentual preocupante para esse indicador, devido ter sido essa taxa reduzida significativamente em todas as faixas de idade, todavia, apesar dos avanços registrados o numero de analfabetos em idade adulta continua extremamente elevado. Vide Quadro 45- Analfabetismo Funcional por Faixa Etária na BHRA e Quadro 47 Percentual de Pessoas por Nível de Ensino da BHRA no Anexo C4.

**Quadro 28 Indicadores selecionados para a Dimensão Econômica**

INDICADORES								
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.
ECONOMICA	ESTRUTURA ECONOMICA	Produto Interno Bruto a Preço de Mercado	PIB	Expressa o valor da produção de todos os bens e serviços finais de uma economia.	R\$ mil	É o valor do somatório de todos bens e serviços finais de uma economia durante determinado período	PRESSÃO	R\$ 4.645,94
		Produto Interno Bruto per capita a Preço de Mercado	PIB per capita	Expressa o nível médio de renda de uma população em determinado território	R\$	É a relação de um dado período entre o valor do produto Interno Bruto (PIB) e o valor da população residente estimada, em um determinado território.		R\$ 6.002,48
	PADRÕES DE PRODUÇÃO E CONSUMO	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	Residencial	CRE	Expressa o consumo final de energia elétrica para cada classe de consumo (residencial, rural, industrial e outros) em um determinado território.	MW/H	PRESSÃO / ESTADO	107346,71 MW
			Rural	CRU				12940,79 MWH
			Industrial	CInd				151262,57 MWH
		Outros	Com	192.283,90				
	DEMANDA DE ÁGUA	Humana	DH	Expressa a demanda de água necessária para cada tipo de consumo (humano, animal, irrigação, industrial) em um determinado território.	m³/s ou l/s	É o produto entre a população estimada em um dado ano, pelo coeficiente de consumo per capita por habitante.	PRESSÃO / ESTADO	0,492 m³/s
		Animal	DA			É o produto do BEDA (Bovino Equivalente a Demanda de Água) pelo consumo médio constante para cada unidade.		0,051 m³/s
		Irrigação	DIRR			É o produto da área dos perímetros irrigados e irrigáveis pelo fator de demanda por hectares irrigados.		0,084 m³/s
		Industrial	DIND			É o somatório do produto do número total de empregados por coeficiente, de acordo cada tipo de indústria.		0,16 m³/s
	ENERGIA	CONSUMO DE ENERGIA Per Capita	Cepc	Apresenta o consumo final anual de energia elétrica por habitante	kWh/hab.	Constitui o valor do somatório de todos os usos de energia elétrica (comercial, residencial, rural, industrial, outros).	PRESSÃO	950,69 kmh/hab
PRODUTIVIDADE	PRODUTIVIDADE NO SETOR SERVIÇO/COMERCIAL	Psc	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor de Comércio e Serviço	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto do Comércio e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	72,20%	
		PSI	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor de Industrial	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto da Indústria e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	15,80%	
	PRODUTIVIDADE DO SETOR RURAL	Psr	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor Rural	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto da Agropecuária e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	12,00%	

## Continuação

INDICADORES								
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.
ECONÔMICA	ESTADO FINANCEIRO	TRANSFERENCIAS CONSTITUCIONAIS PER CAPITA	TIPC	Mensura o valor Per Capita do somatório das transferências constitucionais para cada município	R\$ por habitante (R\$/hab)	Mostra a relação entre as transferências constitucionais (FPM, ITR, IOF, FUNDEF) e a população residente no município no ano de referência representa o montante relativo a cada habitante proveniente das transferências constitucionais.	ESTADO / RESPOSTA	609,89/hab
	ESTRUTURA ECONOMICA / COMERCIO	PERCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO NO ICMS	PICMS	Este indicador mensura o percentual de participação de cada município no imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS)	%	O propósito desse indicador é mensurar o índice de participação dos municípios no Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) que é utilizado para dividir proporcionalmente os 25% da arrecadação do ICMS que cabem aos municípios.	RESPOSTA	2,98%
	CONSUMO E PRODUÇÃO DE PADRÓES	FATOR DE DIVERSIDADE PARA EMPRESAS, EDUCAÇÃO, SAÚDE, INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS, COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO.	Fdiv	O fator de diversidade pode ser definido como um conjunto de fatores interagentes dentro de determinada coletividade. A existência de tais recursos sinaliza as possibilidades da escolha aos membros de uma determinada sociedade	RECURSOS	O fator diversidade é calculado como o número médio de recursos essenciais (nas áreas empresarial, saúde, educacional, instituições financeiras, comunicação e informação) para o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade.	RESPOSTA	2.449,80 ou 0,025/HAB

### 6.5.2- Análise da Dimensão Econômica

Indicadores econômicos resultam de um conjunto de dados medidos e estatísticas consideradas significativas para diagnóstico e prognóstico da economia, que se destinam à divulgação pública e utilizada como ferramentas de análise das condições econômicas atuais e as projeções futuras. Mostra o quanto a economia de um país ou região está se expandindo ou contraindo, as taxas de crescimento e as várias tendências nelas manifestas.

Um indicador econômico é, em essência, uma estatística econômica que contribui para a compreensão do estado presente da economia e as expectativas quanto ao seu futuro. Existe uma quantidade considerável de indicadores econômicos em uso. A sua multiplicação acompanha o crescimento da economia, consolidaram-se com a globalização, tornaram-se populares e a fazer parte do quotidiano da sociedade.

Os indicadores econômicos, podem assim se subdividirem: aqueles que mudam antes que a economia mude; os que não apresentam mudanças de direção a não ser algum tempo depois de a economia ter mudado; ou \ainda aqueles que se movem de forma simultânea com as mudanças da economia.

O comercio e os investimentos são fatores importantes no crescimento econômico e nem sempre são essenciais para o crescimento social e a manutenção da qualidade ambiental. Os objetivos do desenvolvimento sustentável opõem-se ao modelo econômico que conduz à degradação do ambiente.

A análise neste segmento não se prende a examinar a sustentabilidade da economia local em sua relação com o ambiente, mas o que a sustenta. Dessa forma, verifica-se a existência e o uso de recursos econômicos, não se podendo medir diretamente a relação econômica e seus impactos ambientais e sociais.

A sustentação econômica é expressa pela capacidade dos sistemas de obter crescimento econômico com prudência ambiental e equidade social. È uma dimensão de difícil mensuração no paradigma do desenvolvimento sustentável. Nesta investigação, examina-se essa dimensão nos temas Estrutura Econômica, Padrões de Produção e Consumo, Energia, Produtividade, Estado Financeiro, Estrutura Econômica/Comercio, Consumo e Produção de Padrões.

### 6.5.3- Estrutura Econômica

- **Produto Interno Bruto a Preço de Mercado**

O crescimento do PIB pode ser condição para a satisfação das necessidades humanas correntes, para o combate à pobreza, diminuição do desemprego, e ainda para mitigar outros problemas sociais.

Na perspectiva do Desenvolvimento Sustentável, o PIB costuma ser tratado como uma informação que está associada à pressão que a produção exerce sobre o meio ambiente, em consumo de recursos não renováveis, degradação, poluição e contaminação.

O PIB da Bacia Hidrográfica do Rio Almada tomado a preços de 2009, e valores em mil reais, é de R\$ 4.645.936, resultado da média aritmética dos municípios componentes da bacia. Cabe aqui ressaltar que os maiores valores encontrados para esse indicador, foram os dos municípios de Itabuna (R\$ 2.280.733), e Ilhéus (R\$ 1.925.640), e os menores valores foram registrados nos municípios de Almadina (R\$ 26.829) e Barro Preto (R\$ 27.834). Esse comportamento, independentemente do padrão de concentração da renda existente, denota limitações – declínio da produção, produtividade, queda dos preços, fatores climáticos adversos, doença fúngica que atingiu as plantações da principal atividade agrícola da BHRA a lavoura de cacau, o que têm impedido um melhor desempenho da economia e um avanço sensível e sustentado. Vide Anexo E, Quadro 64- Produtividade por Setor Econômico na BHRA no Anexo E3 e Quadro 61 PIB e PIB *per capita* da BHRA no Anexo E1.

- **Produto Interno Bruto per capita a preço de mercado**

O PIB per capita a preço de mercado indica o nível médio de renda de uma população em um país ou em um território, e que busca mensurar o total de bens e serviços econômicos relativos a cada habitante, sendo sua variação, nessa pesquisa, considerada uma medida do ritmo do crescimento econômico dos municípios que compõem a BHRA.

Na BHRA como um todo, o valor do PIB per capita é da ordem de R\$ 6.002,48, sendo que na maioria dos municípios componentes da bacia o PIB per capita situa-se entre R\$

4.000,00 e R\$ 5.500,00. Os municípios de Itabuna (R\$ 11.141,30) e Ilhéus (R\$ 10.452,30) apresentam os maiores valores. Contudo, esses valores não se refletem no crescimento da área social, e muito menos na área ambiental. Como verificado anteriormente esses baixos valores traduzem a grave crise pela qual atravessa a BHRA, e os demais municípios componentes da região cacaueira da Bahia, em função do declínio da produção de cacau. Os municípios que apresentam valores mais elevados, tem uma estrutura econômica diferenciada devida principalmente ao setor de serviços e no setor industrial. Todavia, faz-se importante salientar que o indicador de PIB per capita não traduz uma correspondência entre o que é retirado do ambiente natural, a equidade social, e os rendimentos econômicos. Vide Anexo E1 Quadro 61 PIB e PIB *per capita* da BHRA no Anexo E1.

- **Padrões de Produção e Consumo**

O consumo exagerado de materiais tem sido apontado como a grande causa da degradação ambiental que, por sua vez, reflete-se na qualidade de vida. É largamente reconhecido que o planeta não pode suportar o nível de consumo crescente principalmente das economias de países desenvolvidos. Dessa maneira, o exame aqui centra-se em aspectos relacionados ao consumo de energia elétrica e à demanda de água para os diversos usos.

- **Consumo de energia elétrica residencial, rural, industrial e outros**

A energia denota um fator chave no desenvolvimento, em especial no desenvolvimento industrial bem como no atendimento dos serviços vitais que melhoram a qualidade de vida. Tradicionalmente, a energia tem sido considerada o motor do progresso econômico.

Portanto, a produção, distribuição e uso de energia elétrica, exercem grande pressão sobre o ambiente. O desacoplamento do uso da energia do desenvolvimento representa o grande desafio do desenvolvimento sustentável.

Esse indicador se associa a indicadores ambientais (mudança climática, qualidade do ar, uso da terra) e também com indicadores sociais.

No contexto da BHRA, verifica-se que o maior consumo de energia elétrica está concentrado nos setores comercial, instalações e iluminação publica, serviços que apresenta um consumo de 192.283,9 MWh, área industrial ( 151.262,57 MWh), seguido pelo setor residencial (107.346,71 KWh), e, o setor rural que se reporta ao consumo das instalações rurais ( 12.940,79 MWh).

Do exposto, verifica-se que houve uma evolução positiva no numero de consumidores e no consumo de energia para todas as classes nos municípios integrantes da BHRA. Contudo os aumentos mais expressivos ocorreram no setor residencial e rural, refletindo de certo modo os resultados do programa federal “Luz para Todos”.

- **Demanda de água para abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, e uso industrial.**

A exploração dos estoques hídricos concerne na presente investigação aos volumes de água efetivamente consumido para os diversos usos, sem levar em consideração as possíveis perdas de água no sistema de distribuição, as quais levam a pressões desnecessárias sobre os estoques hídricos.

Nessa direção, quanto maiores forem as demandas de água, maiores serão as pressões sobre os estoques hídricos e os riscos de rarefação da água e de conflitos de usos.

Esses indicadores têm sua aplicação especificamente na definição e controle dos preços; planejamento de ações ou investimentos no setor de abastecimento; planejamento de controle das demandas por via de instrumentos regulamentares ou economicos, e para o planejamento economico voltado ao fomento das atividades mais adequadas dos estoques hídricos. Os indicadores sobre demanda de água são essenciais para o estudo do percentual de utilização dos estoques hídricos disponíveis, e, no caso presente os indicadores foram construídos de forma a relacionar as demandas hídricas por setor usuário.

No contexto da BHRA verifica-se que a maior demanda de água destina-se ao abastecimento humano ( $0,492 \text{ m}^3/\text{s}$ ), seguido do abastecimento para uso industrial ( $0,16 \text{ m}^3/\text{s}$ ), vindo em seguida a demanda de água para irrigação ( $0,084 \text{ m}^3/\text{s}$ ), e por fim o consumo de água destinada à dessedentação animal ( $0,051 \text{ m}^3/\text{s}$ ), perfazendo uma demanda total para os

diversos usos de 1,279 m<sup>3</sup>/s, conforme se depreende do Quadro 63- Demanda de Água para abastecimento e Usos na BHRA no anexo E2.

O balanço hídrico mostrado no Quadro 63 mostra serem as disponibilidades dos recursos hídricos bem maiores que as demandas, resultando em um quadro bastante favorável, não implicando em situação de escassez com relação aos recursos hídricos superficiais. Todavia, de forma geral, a partir das informações processadas no presente estudo, pode-se supor que a BHRA não apresenta potencialidade de água subterrânea para atender empreendimentos que necessitem de grandes vazões.

- **Energia**

- **Consumo de energia per capita**

O indicador de consumo anual de energia per capita é utilizado para medir o acesso e o uso da energia elétrica pela população. Ele mensura padrões de consumo individual e a intensidade do uso da energia elétrica por uma sociedade. A energia representa um fator chave no provimento dos serviços vitais que melhoram a qualidade de vida. Sua produção, distribuição e uso exercem grande pressão sobre o ambiente.

Com respeito à BHRA pode-se afirmar que houve uma evolução positiva no consumo de energia per capita em todos os municípios que compõem a bacia, sendo o consumo de 950,69 Kwh/hab. Considerado bastante expressivo.

O valor real desse indicador é fortemente influenciado por uma variedade de fatores econômicos, sociais e geográficos. Quando usado como um indicador de sustentabilidade deverá ser interpretado em conexão com outros indicadores do desenvolvimento econômico. O maior ou menor uso da energia não necessariamente indica mais ou menos desenvolvimento sustentável.

- **Produtividade**

Esses indicadores irão expressar a capacidade econômica da BHRA e sua participação no Produto Interno Bruto. As variáveis utilizadas para a construção desse índice são a produtividade e/ou participação do comércio e dos serviços, do setor rural e, do setor industrial no PIB. O equilíbrio da participação desses setores na formação do PIB mantém a diversificação das atividades produtivas e com isso, menor vulnerabilidade da economia local.

- **Produtividade no setor comercial/serviços, setor industrial, setor rural**

Como evidencia o Quadro 63- Produtividade por Setor Econômico na BHRA no Anexo E3, no contexto da BHRA foi possível verificar que o setor de comércio/serviços tem o maior percentual de participação na composição do PIB da bacia, da ordem de 72,2%. Importante ressaltar que a maioria dos municípios integrantes da bacia tem no setor de comércio/serviços sua principal capacidade econômica. Entre os municípios que tem produtividade do setor de comércio e serviços entre 60,0% e 70,0% na composição do PIB local destacam-se os municípios de Almadina (64,2%), Coaraci (69,6%), Ilhéus (68,0%) e Itajuipe (64,6%). Os municípios de Barro Preto (73,7%) e Uruçuca (73,4%) estão entre aqueles em que a produtividade do setor de comércio/serviços está na faixa compreendida entre 71,0 a 75,0%. Especial destaque para os municípios de Itabuna com 83,3% e Ibicarai com 80,6% de participação da produtividade do setor comércio/serviços no PIB local, revelando uma situação favorável do ponto de vista da sustentabilidade local.

O setor industrial participa com 15,8%, de produtividade na composição do PIB da bacia. A maioria dos municípios têm um processo incipiente de industrialização cuja participação no PIB da bacia situa-se no intervalo entre 8,0 e 15,0% como os municípios de Almadina (8,9%), Barro Preto (9,0%), Coaraci (9,2%), Ibicarai (11,6%). Os municípios que tem sua produtividade industrial e que contribui para a formação do PIB na bacia com participação acima de 15% são: Uruçuca (15,4%), Itabuna (16,2%), destacando-se o município de Ilhéus com o maior percentual (29,5%), e Itajuipe (26,8%).

O setor rural com uma produtividade de participação na composição do PIB da bacia de 12,0% reflete a crise econômica instalada, debalde as tentativas de recuperação econômica mesmo no âmbito da agropecuária com a introdução de novas cultura e expansão da pecuária

bovina, os problemas persistem. Isso denota que a região não foi capaz de desenvolver outras potencialidades capazes de contrabalançar os impactos da crise e as freqüentes oscilações de preços a que está sujeita a *commodity*, e cacau. Supõe-se que a recuperação esbarra na falta de recursos, nas condições fundiárias e na tradição do cultivo do cacau. Os municípios integrantes da bacia que apresentam os melhores percentuais de produtividade nesse setor são: Almadina (26,9%), Coaraci (21,2%), Barro Preto (17,3%), Uruçuca (11,2%). Os municípios com menores percentuais são: Itajuipe (8,6%), Ibicarai (7,8%), Ilhéus (2,5%) e Itabuna (0,5%).

Face ao exposto, é forçoso concluir que a BHRA não apresenta um equilíbrio na participação da produtividade dos setores comércio/serviços, industrial, rural na composição do PIB, apresentando um desequilíbrio entre suas atividades econômicas, o que reflete em um desequilíbrio do sistema como um todo.

- **Estado Financeiro**

- **Transferências constitucionais per capita**

Este indicador revela as transferências de recursos da União para os municípios a fim de compor as receitas orçamentárias locais, sendo obtido pela razão entre as receitas intergovernamentais da União em relação à população residente nos municípios no ano de referência. Representa o montante relativo a cada habitante proveniente das transferências constitucionais. Ele reflete de uma forma ou de outra, ao ser comparado com outros indicadores, a eficiência de uso desses recursos no desenvolvimento local.

Esses fluxos de receita garantem uma maior autonomia financeira dos governos subnacionais em relação ao governo central e procuram estabelecer um equilíbrio entre as obrigações de cada esfera administrativa e as respectivas necessidades de financiamento. O rateio da receita proveniente da arrecadação dos impostos entre os entes federados, representa um mecanismo fundamental para amenizar as desigualdades regionais, na busca incessante da promoção do equilíbrio socioeconômico.

A transferência constitucional de recursos não representa um indicador de crescimento econômico nem mensura diretamente o desenvolvimento sustentável da bacia. Mas, considerando que para a realização de tal modelo do desenvolvimento é imprescindível uma sólida base educacional o que é apoiado pelo Fundo de Manutenção e de Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF). Por outro lado, responsabilidades ambientais poderão viabilizar-se de alguma forma com recursos do Imposto Territorial Rural (ITR). É também sabido que a receita municipal consubstancia-se no Fundo de Participação dos Municípios (FPM). Para assegurar cuidados mínimos para a vida da população. Esses fundos representam uma base concreta de recursos e, portanto, um componente para a análise do desenvolvimento no interior da BHRA.

Dessa forma, observa-se que as transferências constitucionais têm natureza descentralizadora, sendo os Municípios os seus principais beneficiários.

Com respeito a esse indicador, a BHRA apresenta valor da ordem de R\$ 609,89/ hab., o que demonstra grande dependência dos recursos do Governo Federal, explicitando uma realidade de situação de alerta e crítica, e, por conseguinte maior dependência dos recursos transferidos pela União, quando comparados com as receitas próprias dos municípios componentes da bacia. Não foi possível – pela ausência de dados – quantificar as transferências constitucionais oriundas do Imposto sobre Operações Financeiras (IOF).

Nesse sentido supõe-se que quanto maior for o percentual desses recursos na base do orçamento municipal, maiores serão a vulnerabilidade e a dependência das transferências constitucionais repassadas pela União, o que configura uma relação negativa.

Assim, o quadro de dependência de transferência de recursos constitucionais da União revelado para a maioria dos municípios da BHRA (Vide Quadro 65 – Transferências Constitucionais per Capita na BHRA, disposto no Anexo E4) desperta a necessidade de que sejam identificadas potencialidades locais, assim como elaboração de políticas que possam promover o desenvolvimento da bacia, através do fortalecimento da atividade econômica e, de forma consequente a geração de recursos no interior dos municípios que compõem a bacia.

Sendo assim, torna-se necessário oferecer condições adequadas para a geração de emprego e renda como, capacitação profissional, para as populações da bacia, bem como prover os mecanismos adequados para um desenvolvimento em bases sustentáveis.

- **Estrutura Econômica/Comercio**

- **Percentual de Participação no ICMS**

Este indicador mensura o percentual de participação de cada município integrante da BHRA no Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que é utilizado para dividir proporcionalmente os 25% da arrecadação do ICMS que cabem aos municípios. Trata-se de uma transferência compulsória de dinheiro aos governos municipais que o Estado da Bahia repassa aos municípios, e devem ser a estes creditados obedecendo a determinados critérios.

Por ser um indicador que está essencialmente relacionado à atividade comercial, ele não mensura benefícios sociais, nem tampouco custos ambientais.

Depreende-se do Quadro 66- Percentual de Participação no ICMS na BHRA, dispoto no Anexo E5, que no contexto da BHRA, o percentual de participação no ICMS em relação à arrecadação total do ICMS para o Estado da Bahia, é de 2,98% do total arrecadado no Estado, do que pode-se inferir que os municípios componentes da bacia possuem um baixo fluxo comercial e de serviços, refletindo dessa forma a crise econômica instalada na bacia, e na região cacaueira da Bahia, bem como a completa desestruturação da atividade agrícola principal- a lavoura do cacau - que em sua época áurea chegou a ser responsável por 75,0% do total de impostos arrecadados pelo Estado da Bahia.

Diante do exposto, impõe-se a necessidade do desenvolvimento de ações potencializadoras capazes de amenizar, ou até mesmo sobrepor-se aos impactos da crise econômica.

- **Consumo e Produção de Padrões**

- **Fator de diversidade para empresas, educação, saúde, instituições financeiras, comunicação e informação**

O “fator de diversidade” é um indicador que mensura as diferentes opções disponíveis para o cidadão de uma determinada coletividade. Dessa forma, agregam-se informações acerca da quantidade de empresas, escolas, serviços de saúde e instituições financeiras, comunicação e informação. Quanto maior a disponibilidade de tais setores, maior será o

impacto deles sobre o ambiente e a economia, ou seja, maior será o efeito sobre o consumo e a produção de padrões existentes nos diversos municípios integrantes da BHRA. No caso em tela – Vide Quadro 66- Fator de Diversidade para Empresas, Educação, Saúde, Instituições Financeiras< Comunicação e Informação, disposto no Anexo E6 – os municípios de Ilhéus (4.085), e Itabuna ( 6.253) são os que apresentam o maior indicador de fator de diversidade para os setores de empresas, educação, saude, instituições financeiras, comunicação e informação, mostrando por conseguinte um estoque maior de estruturas construídas, definindo a diversidade dos elementos essenciais ao desenvolvimento, ao tempo em que possibilita maiores oportunidades de escolha aos membros dessas sociedades.

Os municípios que apresentam os menores valores para o indicador de fator de diversidade são Almadina (90), Barro Preto (91) Itajuipe (299), Uruçuca (381), Coaraci (455) e Ibicarai (595), o que configura uma baixa diversidade sinalizando menores possibilidades de escolha aos habitantes desses municípios, assim como barreiras ao desenvolvimento.

A BHRA apresenta um valor médio para o indicador de fator de diversidade de 1.531,125, considerada como média diversidade de fatores, relativo estoque de estruturas erigidas, competitiva o suficiente para enfrentar os novos desafios do desenvolvimento sustentável ao proporcionar a possibilidade de escolhas individuais, mostrando por fim a real possibilidade de promoção da vida humana com qualidade, e, mantendo as chances das gerações futuras como base essencial para o desenvolvimento sustentável na bacia.

**Quadro 29 Indicadores selecionados para a Dimensão Ambiental**

INDICADORES								
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.
AMBIENTAL	PRECIPITAÇÃO	PRECIPITAÇÃO	P	Expressa a precipitação pluviométrica ocorrida em um território, em um determinado período.	mm	São os dados da precipitação pluviométrica coletados dos postos situados nos municípios pelo banco de dados Hidroweb	PRESSÃO / ESTADO	1759,8
	TERRA	PERCENTUAL DOS ESTABELECIMENTO AGROPECUARIOS QUE USAM FERTILIZANTES	Afert	O indicador determina o percentual de estabelecimentos agropecuários que utilizam fertilizantes como parte da sua atividade agrícola. Expressando ainda, a intensidade de uso de fertilizantes na produção agrícola em um território em um determinado período.	%	É o percentual da quantidade de estabelecimento agrícola que utilizam fertilizantes em suas atividades agrícolas.	PRESSÃO	6,17%
	USO DE AGROTOXICO	Inseticida	Ai	Expressa a intensidade do uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas de um território em determinado período.	Kj	É o produto da quantidade de agrotóxicos segundo as principais classes de uso, por área utilizada, pela área cultivada.	PRESSÃO	7,93
		Fungicida	Af		Kij			0,77
BIODIVERSIDADE	ÁREAS PROTEGIDAS COMO PERCENTUAL DA ÁREA TOTAL	Bd	Expressa informação acerca das áreas protegidas como percentual da área total da bacia hidrográfica.	%	São as áreas percentuais às unidades de conservação, unidade de proteção integral, de uso sustentável e de conservação, localizado nos municípios que compõem a bacia hidrográfica.	RESPOSTA	50,74%	
	PERCENTUAL DE ÁREAS DESMATADAS / DEGRADADAS	Ad	Expressa a medida das áreas desmatadas na bacia hidrográfica em estudo	%	São os dados das áreas degradadas/desmatadas nos municípios componentes da bacia hidrográfica em estudo.	PRESSÃO	51,54%	

## Continuação

INDICADORES									
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.	
AMBIENTAL	SANEAMENTO	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Tinham poço ou nascente	Ap	Expressa o tipo de abastecimento de água para a parcela da população com este serviço	%	É a relação entre o número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de abastecimento d'água em relação ao número total de domicílios particulares permanentes.	PRESSÃO	11,71%
			Tinham outras origens	Ao		%		PRESSÃO	25,72%
			Tinham Rede Geral	Arg		%		RESPOSTA	62,57%
			Ligações Reais	Lr		UNIDADE		RESPOSTA	123.882
		ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Não tinham nenhum tipo de esgotamento	Nte	Expressa a parcela da população sem esgotamento sanitário	%	Expressa o tipo de esgotamento sanitário para a parcela da população com este serviço.	PRESSÃO	50,80%
			Tinham destino a rede geral	Erg		%		RESPOSTA	49,20%
			Tinham destino rio, lagoa e mar.	Erlm		%		ESTADO	50,80%
			Tinham outros destinos.	Eod		%		ESTADO	0,00%
		DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO	Ligações Reais	Lre	Expressa o número de ligações de esgotos	UNIDADE	É o número de ligações reais fornecidas pelo operador do sistema de esgotamento sanitário.	RESPOSTA	61.935
			Coletado	Lcol	Expressa a destinação final do lixo em um determinado período.	%	É a relação entre o número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de destinação final do lixo em relação ao número total de domicílios particulares permanentes.	RESPOSTA	87,11%
			Jogado em Rio, Lagoa, Mar	Lrm		%		ESTADO	0,00%
			Outro destino	Lod		%		PRESSÃO	100%
	QUALIDADE DO ÁGUA	DBO - DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÉNIO	DBO	ABDO é igual à quantidade de oxigénio consumida como resultado da oxidação da matéria orgânica.	mgO <sub>2</sub> /c	É a quantidade necessária de oxigénio a oxidação da matéria orgânica por ação de bactérias aeróbicas. Representa portanto a quantidade de oxigénio necessário para fornecer as bactérias aeróbicas para consumirem a matéria orgânica presente em um líquido (água ou esgoto).	ESTADO	10,74	
		pH - POTENCIAL HIDROGENIONICO (pH) DA ÁGUA	pH	Expressa o grau de alcalinidade ou brasilidade de uma solução, ou seja, é o modo de expressar a concentração de íons de hidrogénio em uma solução. O pH é definido como logaritmo negativo da concentração hidrogenionica.			ESTADO	6,5	

#### 6.5.4 Análise da Dimensão Ambiental

Os temas ambientais são mais recentes e não contam com larga tradição de produção de estatísticas. Isso resulta em menor disponibilidade de informações para elaboração dos indicadores requeridos para uma abordagem completa dessa temática.

A análise da Dimensão Ambiental pode ser compreendida como a capacidade que o ambiente tem de se manter íntegro frente às mutações ambientais, provenientes de transformações globais em diferentes escalas. Nessa direção, os indicadores de sustentabilidade examinados em seus diversos temas podem ser considerados medidas da qualidade ambiental, usadas para avaliar a situação e as tendências das condições ambientais, visando mostrar como esse sistema está funcionando.

Avaliar o estado ou a qualidade de um ecossistema não é uma tarefa das mais fáceis, uma vez que os ecossistemas não são estáticos, impondo-se assim distinguir as variações devidas aos ciclos naturais daquelas provocadas pela ação humana.

A preocupação central dentro desse aspecto está de forma direta ligada ao uso dos recursos naturais, bem como à degradação ambiental, relacionando-se ainda aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, em proveito das gerações futuras.

Os sistemas ambientais obtêm matéria e energia para sustentar-se, mantendo a integridade funcional de seus ecossistemas. Estas questões que aparecem nesta dimensão estão organizadas a seguir, quando examinam-se os temas precipitação, terra, saneamento, biodiversidade e qualidade da água.

- **Precipitação**

A chuva representa a única fonte de realimentação da umidade do solo, do fluxo dos rios e cursos d'água, e dos aquíferos. Em termos práticos a umidade do solo constitui reserva localizada de água.

A análise do Quadro 50 – Chuvas Médias Mensais na BHRA, que está em conformidade com o Quadro 49 – Dados Pluviométricos Disponíveis para a BHRA e ainda, a

Figura 29 – Media das Chuvas Mensais na BRHA, dispostos no Anexo D1, mostram que a chuvas anuais médias na BHRA variam entre 1.500 a 2.300 mm/ano. No contexto da BHRA a média anual de chuva é da ordem de 1.759,8 mm.

As precipitações médias mensais são bem distribuídas durante o ano. Em geral, depreende-se da análise que as precipitações médias mensais mínimas ocorrem nos meses de agosto e setembro, enquanto que as máximas acontecem nos meses de março/abril, e novembro/dezembro.

Adicionalmente informa-se que o numero médio mensal de dias com precipitação variam entre dez a dezenove dias por mês.

Infere-se ainda que na BHRA ocorre uma variação espacial no regime de precipitação, qual seja: total mensal e numero de dias de chuva. Contudo, não são observadas evidencias esperadas na paisagem em consequência da redução de precipitação anual nas áreas de predomínio da cabruca (Mata Atlântica). Em função do uso e da ocupação do solo, essa vegetação é responsável pela criação de um microclima.

A eventual remoção maciça da cabruca e sua substituição por pastagens, ou ainda por culturas de pequeno porte, pode reduzir o efeito desse microclima, passando por curtos períodos de estiagens e estresse hídrico da nova cobertura vegetal.

- **Terra**

- **Percentual dos estabelecimentos agropecuários que usam fertilizantes**

A terra, no modelo, consiste não somente no espaço físico e na superfície topográfica. Incluem-se aqui os recursos naturais do solo, os minérios, a água, a agricultura e as comunidades. O grau de dependência humana desse recurso é total. A análise de uso do recurso no paradigma da sustentabilidade é essencial.

Dada a disponibilidade de dados, usou-se, nesta investigação, o indicador “Percentual de estabelecimentos agropecuários que usam fertilizantes e corretivos”. Os fertilizantes são

predominantemente usados na BHRA na lavoura do cacau. Os dados indicam que na área da bacia, somente 6,7% das propriedades agrícolas utilizam fertilizantes em suas práticas agrícolas, mesmo assim em uma quantidade muito reduzida. Para um total de 90.849,6 hectares de lavouras na bacia, foram aplicados 320,0 t de fertilizantes em uma área de 6.400,00 hectares.

Esse é um recurso que se bem aplicado promove sustentabilidade, o que se traduz em rentabilidade agrícola. O uso de técnicas adequadas possibilita isso. Por outro lado, o uso sem preocupações ambientais produz desequilíbrio nos ecossistemas, sinalizando para a pressão sofrida pelo ambiente em decorrência dessas atividades agrícolas.

O uso extensivo de fertilizantes está relacionado a eutrofização dos corpos d'água, acidificação do solo, bem como ao potencial de contaminação dos mananciais com nitrato. A realidade mensurada não é preocupante somente por tratar-se de um número relativamente pequeno de propriedades agrícolas que usam fertilizantes. Isso significa baixa produtividade, poucos empregos.

Cabe ainda salientar que esse indicador não aponta o tipo de fertilizante usado, e também não inclui os fertilizantes orgânicos. Indica tão somente o percentual de estabelecimentos que se utilizam de tal prática. Vide Quadro 51– Dados de Tecnologia Aplicada na Agricultura da E QUADRO 52- Quantidade de Aplicação de inseticidas, Fertilizantes e fungicidas na BHRA dispostos no Anexo D2

#### • **Uso de agrotóxicos**

O uso de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças alinha-se entre os principais instrumentos do moderno modelo de desenvolvimento da agricultura nacional.

Contudo, estes tendem a acumularem-se no solo e na biota, podendo os seus resíduos chegar às águas superficiais por escoamento, e, às águas subterrâneas por lixiviação, podendo causar efeitos indesejáveis tanto à saúde dos consumidores, quanto à saúde dos trabalhadores que lidam diretamente com esses produtos. Podem ainda adicionalmente contaminarem os alimentos, e contribuírem para a degradação ambiental.

Destarte, há de se considerar os efeitos negativos de aplicação de uma carga ininterrupta de inseticidas e fungicidas na lavoura cacaueira. Na década de 80 era aplicada em média 9.000 T/ano do inseticida BH (hexa cloro benzeno), e 320 T/ano de fungicida (cobre) nas áreas ocupadas com cacaueiros.

Assim, os efeitos modernizantes e tecnológicos aplicados à cacauicultura, trouxeram técnicas agrícolas que não se casam com a natureza., havendo assim a necessidade de que sejam assumidas responsabilidades com o futuro, e com os bens naturais que serão legados às gerações futuras.

Atualmente, em função da crise da lavoura cacaueira, as práticas agrícolas – aplicação de fertilizantes, inseticidas, fungicidas - foram reduzidas ao mínimo possível, registrando na BHRA o uso de 7,93 kgs/hectare de inseticida, e, 0,77 kg/hectare de fungicida. Tais quantidades, vistas sob a ótica da BHRA, não apresentam sinais de externalidades negativas ao meio ambiente, e, à saúde das populações que vivem na bacia. Vide Quadro 51– Dados de Tecnologia Aplicada na Agricultura da E QUADRO 52- Quantidade de Aplicação de inseticidas, Fertilizantes e fungicidas na BHRA dispostos no Anexo D2

- **Saneamento**

As análises desse segmento envolvem ações voltadas para o abastecimento de água, para o esgotamento sanitário, a destinação final de resíduos sólidos urbanos. As ações de saneamento visam à promoção da saúde pública, ajudando no controle da proliferação de vetores e focos de moléstias prejudiciais à saúde da população, garantindo as condições ambientais saudáveis.

O tratamento adequado de esgotos evita a degradação do ambiente, promovendo a preservação dos recursos hídricos e, junto com o fornecimento de água tratada, reduz, significativamente, a incidência de doenças infectocontagiosas e o número de atendimentos hospitalares. Os esgotos contêm matérias orgânicas, microrganismos patogênicos e outros elementos que precisam ser tratados, antes de serem lançados no corpo receptor.

O lixo é outro fator de pressões sob a qualidade das águas superficiais e subterrâneas quando inadequadamente disposto no ambiente. O produto da sua decomposição é o chorume, um líquido cuja concentração de material orgânico pode ser muitas vezes superior à do esgoto

sanitário, além de facilitar a presença de microorganismos patogênicos e metais pesados. Estima-se que cerca da metade do peso seco do lixo humano seja constituído por bactérias principalmente coliformes fecais. Estudos demonstram que do total de lixo que é produzido no país, 76,0% são depositados em céu aberto (lixões), e apenas 13,0% são depositados em aterros controlados.

- **Abastecimento de água**

O acesso à água potável é um dos indicadores mais valorizados no monitoramento da qualidade de vida. A privação desse acesso traduz-se na privação do direito à vida, significando maiores riscos de proliferação de doenças associadas às águas contaminadas. Cabe aqui ressaltar que os indicadores sobre abastecimento de água canalizada não levam em consideração o nível de qualidade e de manutenção da canalização, a intermitência do abastecimento, assim como o nível de qualidade da água canalizada.

O abastecimento de água na BHRA, na maioria dos seus municípios é operado pela Empresa Baiana de Saneamento (EMBASA), exceções feitas ao município de Itabuna que tem o seu sistema operado pela Empresa Municipal de Água e Saneamento Ambiental S/A (EMASA), e os municípios de Itajuipe e Barro Preto que possuem um Sistema Municipal Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

Em comunidades menores, da área rural o abastecimento é obtido basicamente através de poços privados ou nascentes situados no interior das propriedades (Figura 17) existindo ainda alguns poços comunitários (Figura 18) com distribuição feita por via de redes públicas, apresentando a BHRA um percentual médio de 4,11%.

**Figura 17 Posto de Abastecimento de Água em pequenas comunidades e na zona rural da BHRA**



**Fonte:** Zumaeta Costa, R.J. – dados da pesquisa

**Figura 18 Sistema de Abastecimento de Água em pequenas comunidades rurais na BHRA**



**Fonte:** Zumaeta Costa, R.J. – dados da pesquisa

Muitas vezes a água só pode ser obtida por soluções alternativas, a partir diretamente dos cursos d’água – córregos, riachos, ribeirões, rios – os quais podem estar poluídos. Essa situação de abastecimento é encontrada principalmente nas comunidades rurais. A BHRA

apresenta um percentual médio de 5,52% da população que se utiliza desse tipo de abastecimento d'água. Os dados obtidos mostram que a maior parte da população da bacia é abastecida via rede geral, o que corresponde a 90,37% da população. O número de ligações reais de abastecimento d'água nos diversos municípios integrantes da BHRA atinge o número de 137.796 ligações. Vide Quadro 54- Abastecimento de águas na BHRA, disposto no Anexo D3.

- **Esgotamento sanitário**

Considerando a realidade da BHRA o percentual médio de esgotamento sanitário que tem como destino a rede geral, é de 63,17%. Itabuna é o município que apresenta o maior percentual de coleta de esgotos que tem como destino a rede geral (79,58%), seguido por Coaraci (71,2%), seguindo-se os demais municípios cujo percentual médio situa-se na faixa entre 50,0% e 62,5%. Ressalta-se que nas pequenas comunidades das zonas rurais, o esgoto não é coletado. A população se utiliza de fossas sépticas ou atira os dejetos diretamente nas várzeas, cursos d'água mais próximos, e nos manguezais. A falta de coleta e direcionamento do esgoto é possível ver esgoto correndo a céu aberto em algumas áreas de ocupação desordenada nos bairros periféricos das sedes municipais. No município de Ilhéus a Empresa Baiana de Água e Saneamento mantém uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), onde uma parte do esgoto coletado é tratado e lançado no Rio Cachoeira que serve de corpo receptor. Todavia não existem informações do volume de esgoto coletado e tratado.

Em Itabuna, a empresa responsável pelo esgotamento sanitário EMASA, apresenta uma realidade um pouco melhorada, com 79,58% de esgoto sanitário coletado, com um volume da ordem de 12.456.000 m<sup>3</sup>/ano, e, desse volume coletado trata 1.345.000 m<sup>3</sup>/ano, o equivalente a 10,78% de todo o esgoto coletado. O material tratado é lançado no Rio Cachoeira que serve de corpo receptor.

Com respeito ao percentual de domicílios que não tinham nenhum tipo de esgotamento sanitário, a BHRA apresenta uma média percentual de 36, Chama à atenção para o percentual apresentado pelo município de Almadina (49,6%) e o município de Ibicarai (44,6%) dos domicílios não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário.

Todavia, à exceção do município de Itabuna, que se consolida como o município que possui a melhor cobertura da BHRA. Os demais municípios com percentuais entre 28 e 39,5% de domicílios sem nenhum tipo de esgotamento sanitário, não se apresenta como adequado.

Com relação ao destino rio/lagoa/mar, todo o esgotamento sanitário dos municípios integrantes da BHRA, (100,00%) é lançado – com ou sem tratamento – nos Rios Almada, e Cachoeira, bem como nos seus afluentes (córregos, riachos, ribeirões, e lagoas) que neles deságuam, assim como na região costeira de Ilhéus, onde 30,0% das praias são vedadas à balneabilidade. A análise do esgotamento sanitário cujo lançamento tenha outros destinos – valas, valões, canaletas, escorrimento superficial – fica prejudicada pela ausência total de informações. Destarte cabe salientar que mesmo esse tipo de esgotamento sanitário impróprio e imperfeito, próprios de ocupações urbanas e rurais desordenadas, tem como destino final os corpos d’água da bacia que lhes serve de corpo receptor. Vide Quadro 55- Esgotamento Sanitário na BHRA, disposto no Anexo D3.

- **Destinação final do lixo**

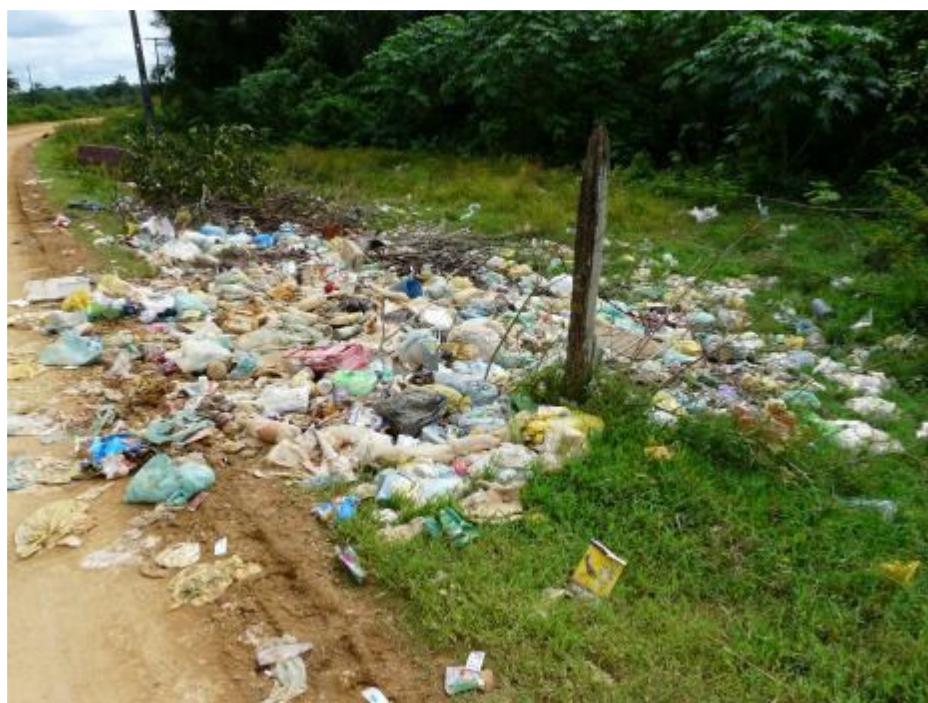
A coleta domiciliar de lixo atende em média percentual a 78,2% dos domicílios dos municípios que compõem a BHRA, sendo sua disposição final em lixões. Todavia, em termos de bacia hidrográfica, 1,18% do lixo é lançado nos rios/lagoas/mar, e 20,62% do lixo têm outro destino qual seja queimado, enterrado, lançado em terrenos baldios, margens das estradas, ou pontos de lixo. Figuras 19 e Figura 20.

**Figura 19 Ponto de lixo em estrada vicinal da BHRA**



**Fonte:** Zumaeta Costa, R.J. dados da pesquisa

**Figura 20 Ponto de lixo em pequena comunidade rural da BHRA**



**Fonte:** Zumaeta Costa, R.J. dados da pesquisa

Conforme se observa no Quadro 56- Destinação final do lixo na BHRA, disposto no Anexo D3, o município de Itabuna tem uma situação mais adequada na coleta e disposição dos resíduos sólidos (lixo), o lixo coletado nesse município atinge 88,1%. No entanto, cerca de 10,58% do lixo gerado tem um outro destino, e 1,32% do lixo é lançado no rio/lagoa/e afluentes que lhes servem de corpo receptor. Segue-se o município de Itajuipe com 81,7% do lixo coletado, e disposto em lixão, 1,23% lançado no rio Almada e afluentes, e 17,07% tem outro destino (queimado, enterrado). O lixo coletado no município de Ilhéus atende a 80,9% do total gerado, e depositado em lixão compartilhado com o município de Uruçuca, tendo ainda 1,22% do lixo depositado de forma imprópria no rio Almada e Cachoeira,e afluentes, Lagoa Encantada, e no Oceano Atlântico, prejudicando a balneabilidade das praias. Os demais municípios tem um percentual de lixo coletado situado na faixa entre 66,0 e 81,0%,e depositado em lixões municipais, lixo lançado no Rio Almada e afluentes situado na faixa entre 1,0 e 1,20%, e lixo com outro destino entre a faixa de 18,0 e 27,0% .

Tais resultados são superiores às médias da região econômica do Litoral Sul (50,4%), e do Estado da Bahia (42,4%). O serviço é operado por empresas terceirizadas contratadas pelas prefeituras municipais. A frequência da coleta, contudo, é muitas vezes superior a uma semana e também bastante irregular, em alguns lugares. Nos pequenos aglomerados rurais, não existe um serviço de coleta domiciliar de lixo.

Os lixões municipais apresentam diversas irregularidades, entre as quais a presença de famílias nas células, instaladas e sobrevivendo precariamente da exploração do lixo. No entorno desses depósitos existem diversos pontos de lixo localizados as margens das vias de acesso, existindo ainda um grande número de residências construídas. São residências de padrão precário, construídas com materiais improvisados e sem nenhuma infraestrutura. Nelas residem famílias que vivem do lixo (badameiros).

- **Biodiversidade**

A biodiversidade envolve a variedade de espécies, a variação genética dentro das espécies e a variação entre comunidades e espécies, habitat e ecossistemas. Toda a biodiversidade contribui para a manutenção da vida humana. O grande desafio do desenvolvimento sustentável na área ambiental é a manutenção da biodiversidade em níveis sustentáveis. Na BHRA esse é um aspecto essencial.

Os indicadores selecionados para tratar da biodiversidade foram: Áreas protegidas como percentual da área total e Percentual de áreas desmatadas/degradadas. Ambos os indicadores, mesmo que de forma indireta, fornecem uma medida do impacto do processo de desenvolvimento no tema da biodiversidade.

- **Áreas protegidas como percentual da área total**

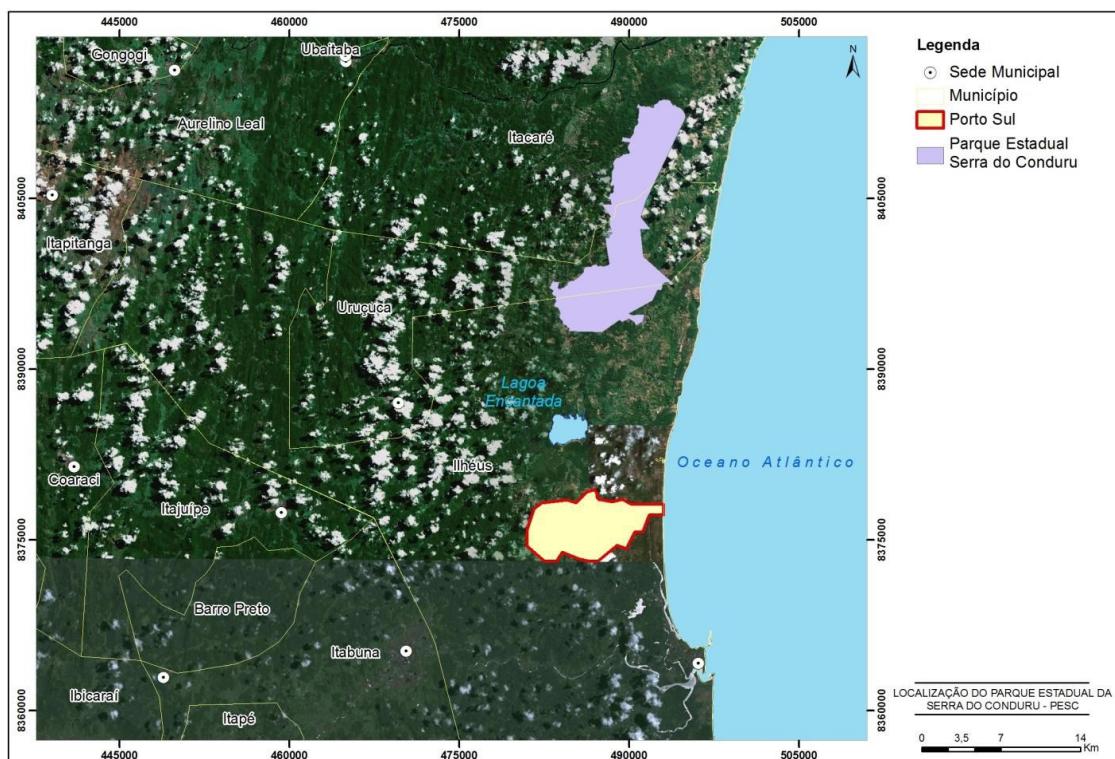
A cobertura vegetal condiciona a dinâmica hidrológica em superfície e subsuperfície, tendendo a equilibrar os fluxos e as recargas dos aquíferos quando de forma relativa preservada. Esse equilíbrio se relaciona a conservação das nascentes, aumento da disponibilidade hídrica e a perenização dos canais fluviais, favorecendo a proteção do solo contra erosão, riscos de assoreamento fluvial, e condiciona a qualidade da água, equilibrando ainda as taxas de infiltração e distribuição de água no solo, e, em consequência as taxas de recargas dos aquíferos e de alimentação temporal dos cursos d'água.

As Unidades de Conservação (UC's) são importantes não apenas para sinalizar a proteção do solo pela cobertura vegetal, mas também a biodiversidade.

O indicador Áreas protegidas como percentual da área total apresenta o seguinte quadro geral: 50,74% da área da BHRA se faz representar como o percentual de áreas protegidas – Unidades de Conservação - em relação à área total, e 14,21% correspondem a áreas protegidas onde se localizam as plantações de cacau no sistema cabruca. As Figuras 21, 22, e 23 mostram Unidades de Conservação na BHRA.

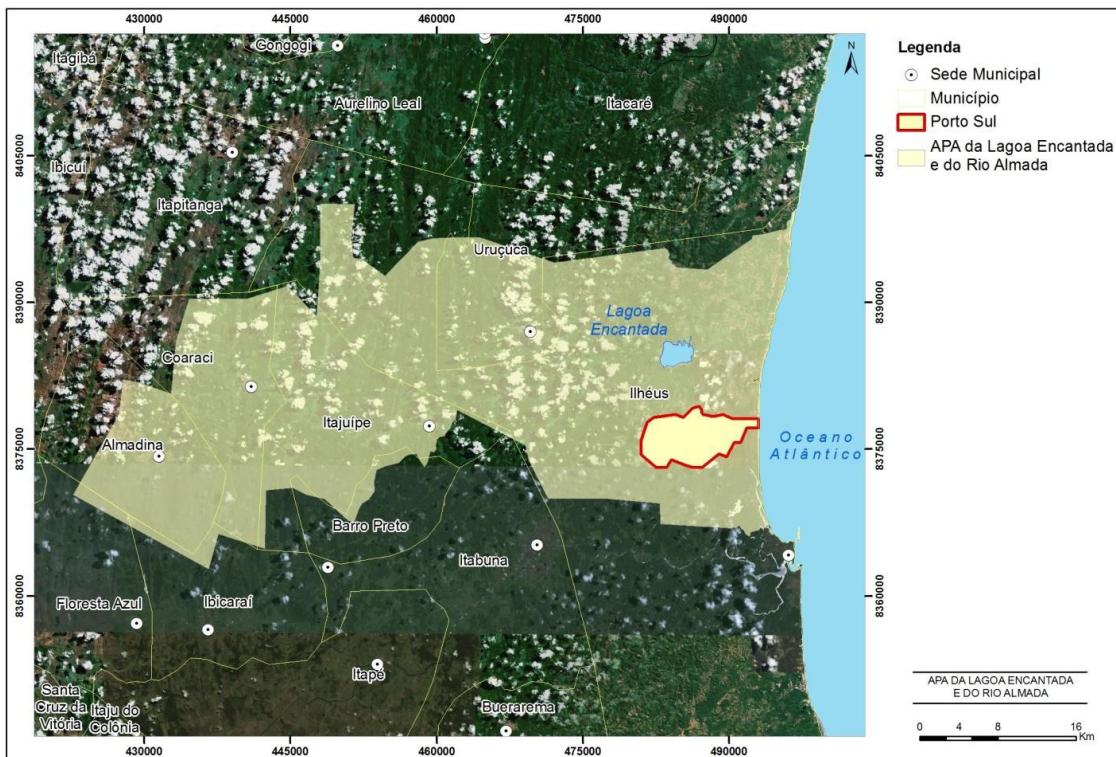
Com base na Tabela 2, percebe-se que os maiores percentuais de áreas protegidas estão situados nos municípios de Ilhéus (maior percentual de áreas protegidas), seguidos pelos municípios de Uruçuca, Almadina, Coaraci e Itajuipe. Os municípios de Barro Preto e Ibicaraí não apresentam dados municipais atualizados.

**Figura 21 Mapa de Localização do Parque Estadual da Serra do Conduru – PESC**



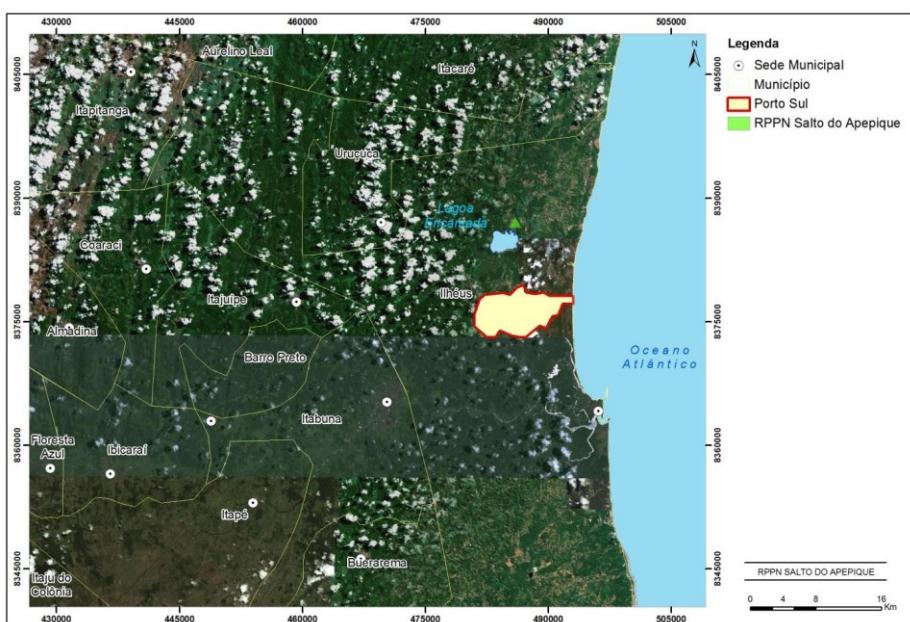
**Fonte:** Consorcio Hydro/Orienta , 2001 Digitalização Zumaeta Costa, R.J

**Figura 22 Mapa de Localização da APA da Lagoa Encantada e do Rio Almada**



**Fonte:** Consorcio Hydro/Oriente 2011. Digitalização Zumaeta Costa, R.J.

## Figura 23 Mapa de Localização da RPPN Salto Apepique



Fonte: Consorcio Hydro/Oriente 2011. Digitalização Zumaeta Costa, R.J.

- **Percentual de áreas desmatadas/degradadas**

As atividades agrícolas representam um dos principais eixos de pressões antropicas sobre os solos, bem como sobre as águas, uma vez que de forma geral estão associadas à remoção da cobertura vegetal, ao aumento das taxas de erosão do solo, e, à utilização de agrotóxicos, além do que o cultivo das lavouras temporárias está, geralmente associado à exposição sazonal dos solos, e à um processo acelerado de erosão.

A perda da cobertura vegetal está relacionada a questões politicas e socioeconômicas bem mais ampliadas do que a escala municipal (nível de pobreza e desemprego da população, politicas publicas para a agricultura, etc...).

Com base na Tabela 2, Figura 14 e Quadro 19 o percentual de áreas desmatadas/degradadas na BHRA, é de 35,05%, cujos problemas se agravam de forma preponderante na porção oeste da bacia, mais precisamente a oeste de Coaraci e arredores de Almadina, e na porção sudeste, em trecho entre a BA-262 e o sul da Lagoa Encantada, a fragilidade se dá em função do processo de uso e ocupação do solo, visto que áreas de cobertura de cabruca e floresta estão sendo substituídas por áreas de pastagens, novas culturas, culturas temporárias e de subsistência. Tal processo vem acompanhado pelo aumento de áreas degradadas por solo exposto potencializando a ocorrência de processos erosivos.

- **Qualidade da água**

Os padrões de qualidade de água referem-se, pois, a um certo numero de parâmetros capazes de refletir, direta, ou indiretamente, a presença efetiva ou potencial de algumas substancias ou microorganismos que possam comprometer a qualidade da água do ponto de vista da sua estética, e de sua salubridade.

Do ponto de vista da salubridade, exige-se que a água não contenha patogênicos ou substancias químicas em concentrações tóxicas ou que possam tornar-se nocivas pelo uso continuado da água. Do ponto de vista estético as exigências se referem a aspectos físicos e

organolépticos que tornem a água repugnante ao consumidor, induzindo-os a usar águas de melhor aparência, porém sem controle de salubridade.

Inúmeros são os componentes químicos e as espécies microbiológicas que podem comprometer a qualidade da água. Entre os parâmetros – clássicos – e de uso generalizado o tema Qualidade da Água na BHRA, será analisado por via dos indicadores Demanda Bioquímica de Oxigenio (DBO), e o Potencial Hidrogenionico da Água (pH).

- **Demandas Bioquímica de Oxigenio (DBO)**

A Demanda Bioquímica de Oxigenio (DBO) é importante para sinalizar os riscos potenciais de deterioração da qualidade da água e de eutrofização. Nesse há um aumento significativo de nutrientes na água (componentes orgânicos) que provoca um decréscimo da quantidade de oxigênio dissolvido, em função do seu consumo no processo de decomposição bioquímica da matéria orgânica. Elevados valores de DBO indicam a presença de esgotos (elevada carga orgânica). A matéria orgânica biodegradável favorece a proliferação de microorganismos e o consequente consumo de oxigênio na estabilização da matéria orgânica.

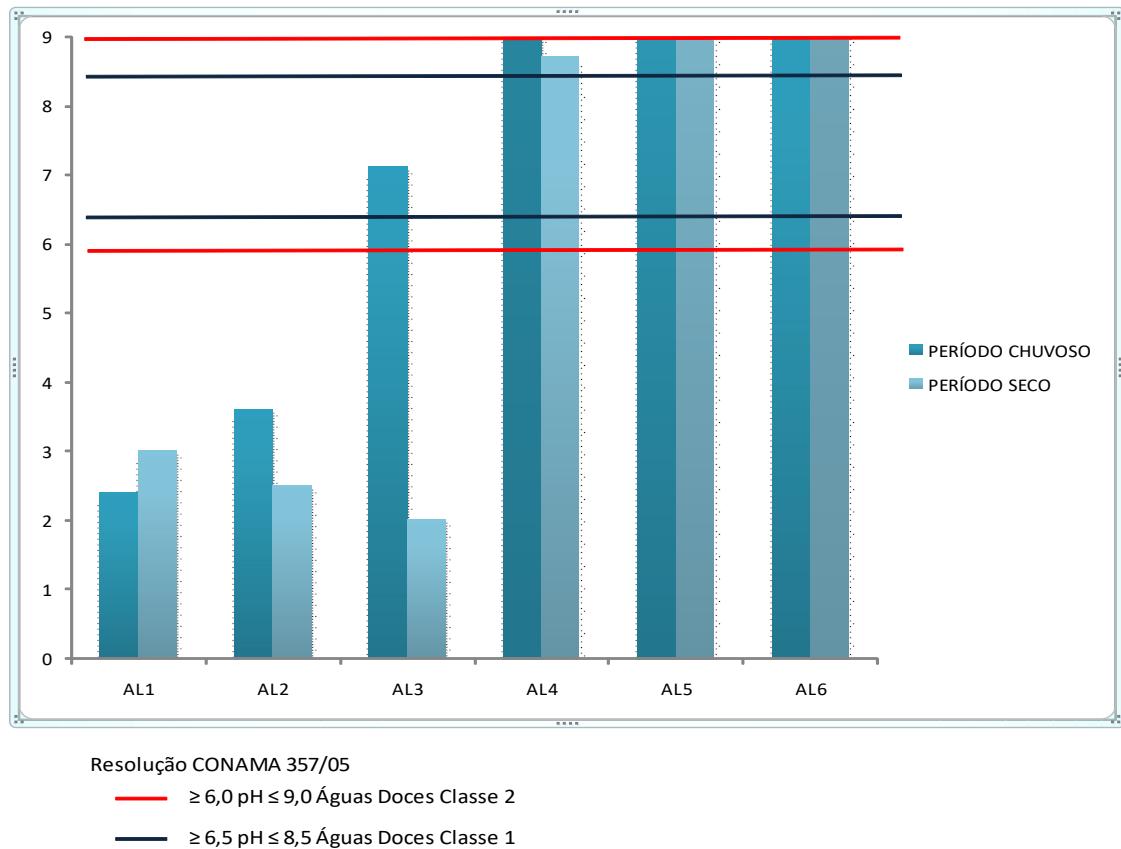
A análise que se segue, estriba-se no Quadro 30, Figura 24 e Figura 25 a seguir.

**Quadro 30 Demanda Bioquímica de Oxigenio (DBO) para a BHRA**

AL1	2,4 mg/ L <sup>-1</sup>	3,0 mg / L <sup>-1</sup>
AL2	3,6 mg/ L <sup>-1</sup>	2,5 mg / L <sup>-1</sup>
AL3	7,1 mg/ L <sup>-1</sup>	2,0 mg / L <sup>-1</sup>
AL4	27,6 mg/ L <sup>-1</sup>	8,7 mg / L <sup>-1</sup>
AL5	13,2 mg/ L <sup>-1</sup>	16,8 mg / L <sup>-1</sup>
AL6	9,3 mg/ L <sup>-1</sup>	30,0 mg / L <sup>-1</sup>

**Fonte:** Consorcio Hydro/Orienta (2011) Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

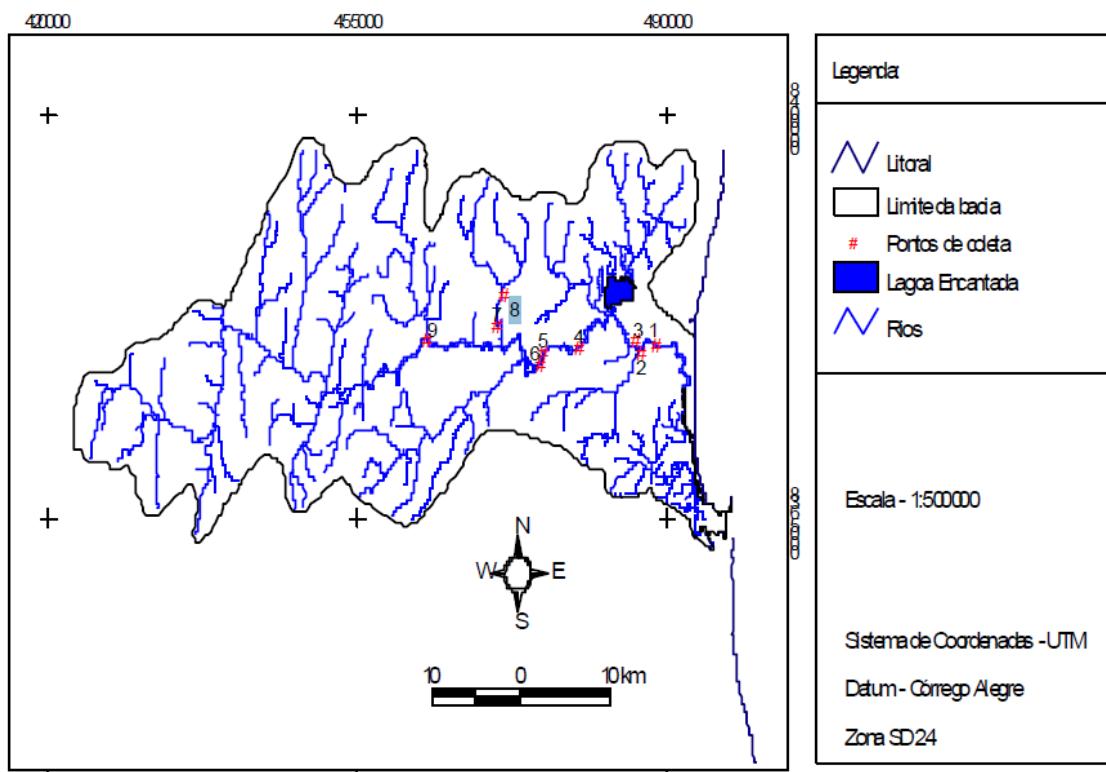
**Figura 24 Grafico Demanda Bioquímica de Oxigenio (DBO) na BHRA**



**Fonte:** Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

A Figura 24 acima representa as concentrações da DBO nas Estações de Amostragem da BHRA. Em conformidade com a Resolução CONAMA 357/ 05 a linha vermelha indicada na referida Figura representa o limite maximo ( $5,0 \text{ mg O}_2 / \text{L}^{-1}$ ) estabelecido para águas doces de Classe 2. Deve-se evidenciar que esta Resolução não especifica valores de DBO para águas salobras.

**Figura 25 Mapa das Estações de Amostragem para DBO e pH na BHRA**



Fonte: Consorcio Hidro/ Orienta (2011) Digitalização Zumaeta Costa, R.J.

No Rio Almada, em relação à DBO avaliada no período chuvoso, as únicas Estações de Amostragens que não violaram a Resolução CONAMA 357/05 para água doce, Classe 2, foram as duas estações mais a montante (AL<sub>1</sub> : 2,4 mg /L<sup>-1</sup> e AL<sub>2</sub> 3,6mg/L<sup>-1</sup>). Contudo, o pico de concentração de oxigênio consumido foi de 27,6 mg/ L<sup>-1</sup> na estação AL<sub>4</sub>, cuja origem para DBO tão elevada pode ser devido a possível entrada de esgotos domésticos não tratados e de águas servidas. Resultados elevados, também foram seguidos pelas estações AL<sub>5</sub> (13,2 mg / L<sup>-1</sup>), e AL<sub>6</sub> (9,3 mg/L<sup>-1</sup>). Os altos valores de DBO apresentados, podem estar contribuindo para diminuição do Oxigênio Dissolvido (OD) na estação AL<sub>3</sub> (7,1 mg/ L<sup>-1</sup>) que junto à estação AL<sub>4</sub> apresentaram as saturações mais baixas de oxigênio obtidas.

Na estação seca, as três estações mais a montante (AL<sub>1</sub>, AL<sub>2</sub>, AL<sub>3</sub>) foram obtidos valores de DBO respectivamente 3,0 ; 2,5 ; e 2,0 mg / L<sup>-1</sup>, valores abaixo do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05. O crescimento gradual dos resultados para DBO foram observados a partir da AL<sub>4</sub> (8,7 mg / L<sup>-1</sup>), AL<sub>5</sub> (16,8 mg / L<sup>-1</sup>), e AL<sub>6</sub> (30,0 mg / L<sup>-1</sup>).

As concentrações medias resultantes da DBO na Bacia Hidrográfica do Rio Almada, situam-se em torno de 10,74 mg O<sub>2</sub> / L<sup>-1</sup>.

- **Potencial Hidrogenionico (pH)**

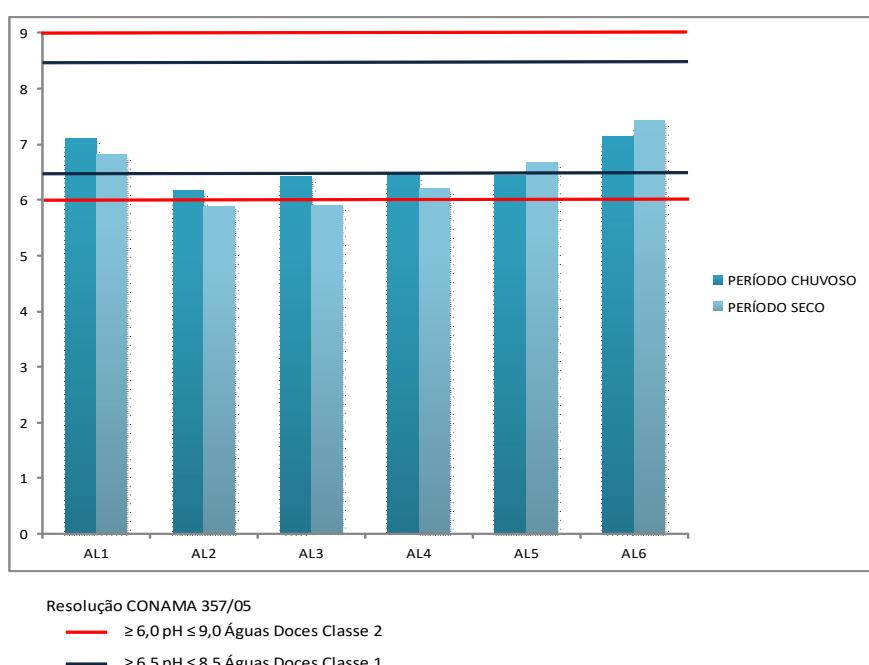
A alcalinidade ou a acidez de uma solução é frequentemente expressa em termos e concentrações de íons H<sup>+</sup> que é denominada potencial Hidrogeniônico ou pH.

O pH pode ser considerado uma das variáveis mais importantes em ambientes aquáticos, pois é um fator limitante à colonização de diferentes organismos, interferindo ainda de diferentes maneiras no metabolismo das comunidades, tais como em propriedades químicas das proteínas, pressão osmótica de colóides, acidez ou basicidade de fluidos extracelulares.

O pH na água das Estações de Amostragem do Rio Almada estão representadas na Figura 26 abaixo, e os pontos de amostragem encontram-se dispostos na Figura 26.

A Resolução CONAMA 357/ 05 recomenda que o pH deva variar entre 6,0 e 9,0 para águas doces de Classe 2 (limites indicados em vermelho na Figura 26) , e deve oscilar entre 6,5 e 8,5 para águas salobras de Classe 1 (limites indicados em azul na Figura 26).

**Figura 26 Potencial Hidrogenionico da Água (pH) para a BHRA**



**Fonte:** Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

O Quadro 31 abaixo mostra a variação do pH mensurado nas Estações de Amostragem do Rio Almada para o período chuvoso e o período seco.

**Quadro 31 Potencial Hidrogenionico da Água (pH) para a B.H.R.A**

ESTAÇÕES	PERÍODO CHUVOSO	PERÍODO SECO
AL <sub>1</sub>	7,1	6,8
AL <sub>2</sub>	6,15	5,88
AL <sub>3</sub>	6,4	5,9
AL <sub>4</sub>	6,45	6,2
AL <sub>5</sub>	6,43	6,67
AL <sub>6</sub>	7,13	7,41

**Fonte:** Consorcio Hydro / Orienta (2011) Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

A variação de pH mensurado no rio Almada, entre as Estações de Amostragens, no período Chuvoso, foi tida entre 7,1 (AL<sub>1</sub>) e 7,13 (AL<sub>6</sub>). No período seco, os valores oscilaram entre 6,8 (AL<sub>1</sub>) e 7,41 (AL<sub>6</sub>).

Quando verificados os valores de pH no período chuvoso em relação à Resolução CONAMA 357/05, tanto para água doce - Classe 2 (AL<sub>1</sub> a AL<sub>5</sub>) quanto para água salobra - Classe 1 (AL<sub>6</sub>), foi claro notar que existiram conformidades entre os limites estabelecidos. Exceção houve na Estação AL<sub>2</sub> (período seco) com pH 5,88.

As águas da Estação AL<sub>5</sub> para o período seco foi classificado como salobras. Ao comparar com a Resolução CONAMA 357/05, classe 1, o pH de 6,67 desta Estação está conforme o estabelecido, entre pH 6,5 e 8,5, de igual forma comporta-se a mensuração media do pH para a BHRA (6,5)

**Quadro 32 Indicadores Selecionados para a Dimensão Institucional**

INDICADORES								
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRÍÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.
INSTITUCIONAL	ESTRUTURA INSTITUCIONAL	Número médio de conselhos regulamentados e instalados	Cmun	Mostra o grau de descentralização e desconcentração na base administrativa municipal	Nº DE CONSELHOS	Expressa a capacidade de descentralização e descentralização administrativa dos municípios integrantes da bacia hidrográfica. Esse indicador tem o propósito de mensurar tal capacidade. Para tal verifica-se o número médio de conselhos regulamentados e justificados em conformidade com a constituição brasileira de 1988.	RESPOSTA	5,625
	PARTICIPAÇÃO POLÍTICA	Taxa de Comparecimento das Eleições	Tel	Mensura a participação dos cidadãos no processo político-eleitoral das eleições municipais.	%	Avalia o nível de conscientização política dos cidadãos e da organização político-institucional da sociedade.	RESPOSTA	79,02
	SUSTENTABILIDADE DA ADMINISTRAÇÃO LOCAL	Percentual de funcionários da administração pública com nível superior	Apm	Mensura o percentual no âmbito da administração pública municipal o percentual de funcionários ativos que são portadores de curso de nível superior ou universitário.	%	Expressa o nível do capital humano, que deve atuar diretamente junto do capital social, para tratar com diferentes processos da sociedade e ser capaz de orientá-los em benefício da coletividade. O indicador possibilita sinalizar para possibilidades efetivas de realização do processo de desenvolvimento sustentável ao nível das comunidades.	RESPOSTA	21,4

## 6.6 Análise da Dimensão Institucional

A dimensão institucional diz respeito a orientação política, capacidade, e esforço despendido para as mudanças necessárias à uma efetiva implementação do DS.

A capacidade das pessoas e das instituições influí diretamente na possibilidade de se alcançar o desenvolvimento sustentável. A participação política da sociedade é um bom termômetro desse aspecto.

Para esta dimensão foram selecionados três indicadores, apresentados através de três temas, a saber: Estrutura Institucional, Participação Política, Sustentabilidade da Administração Local.

### 6.6.1 Estrutura Institucional

A estrutura institucional deve contribuir para a integração dos fatores econômicos, ambientais e sociais de forma harmônica. Esse é um aspecto do desenvolvimento sustentável capaz de ser alcançado somente pela qualidade das instituições da sociedade. Portanto, é essencial a participação da sociedade nos processos decisórios, em conselhos ou associações, o aumento do nível educacional das pessoas ligadas a essas instituições, em como a participação política.

- **Numero médio de conselhos regulamentados e instalados** – Esse indicador foi construído com base nos municípios integrantes da BHRA que possuem conselhos municipais ativos, e que realizaram reunião pelo menos uma vez por mês em 2010.

A BHRA apresentou um numero médio de 5,625 conselhos instalados na BHRA revelando dessa forma uma situação de insustentabilidade para esse indicador. Esse resultado mostra um numero muito baixo de conselhos instalados nos municípios que compõem a BHRA, o que contribui para o enfraquecimento das bases para a construção de uma sociedade mais sustentável, uma vez que a atuação eficiente dessas entidades facilita o processo de DS, por via da influência nas decisões, formulação e implementação de políticas públicas ao nível municipal, e por consequência ao nível da bacia hidrográfica.

Os municípios que tem o maior numero de conselhos instalados e regulamentados numa faixa entre 5 e 10 conselhos, são em ordem crescente: Coaraci (cinco conselhos), Ilhéus (dez conselhos), Itabuna (oito conselhos), Itajuipe (cinco conselhos), Uruçuca (seis conselhos). Os demais municípios Almadina (quatro conselhos), Barro Preto (três conselhos) e Ibicaraí (quatro conselhos) encontram-se abaixo da média. Quanto maior o número de conselhos, maior a descentralização administrativa, uma vez que a sociedade participaria de forma mais atuante no processo de gestão administrativa. Vide Quadro 70- Número Médio de Conselhos Regulamentados e instalados na BHRA no Anexo F1.

No Brasil, os órgãos colegiados que ensejam a participação popular na gestão de políticas públicas – os conselhos – têm conhecido uma expansão numérica desde a década de 1990 em todas as esferas de governo, particularmente na municipal.

Destarte, o desenvolvimento urbano, e as formas de integração da sustentabilidade, apontam a necessidade de participação do poder local objetivando assegurar a sustentabilidade.

- **Participação Política**

- **Taxa de comparecimento às eleições** – A média na BHRA de comparecimento às eleições municipais no ano de 2012 é de 79,02% o que pode ser considerada uma excelente taxa em termos de participação política. Os municípios integrantes da BHRA que apresentaram comparecimento às eleições municipais acima de 80% foram Almadina (84,06), Barro Preto (85,31%), Coaraci (82,26%), Ibicaraí (82,6%), Itabuna (80,8%), Itajuipe (81,27%), e Uruçuca (81,94%). A menor taxa de comparecimento às eleições municipais em 2012 aconteceu no município de Ilhéus (75,04%). Vide Quadro 71- Taxa de comparecimento às eleições na BHRA no Anexo F2.

- **Sustentabilidade da administração local**

- **Percentual de funcionários da administração publica com nível superior** – Esse indicador vai ilustrar a distribuição dos recursos humanos com nível universitário que exercem funções publicas municipais.

A BHRA apresenta um percentual médio de funcionários com nível superior na administração publica de 21,4%. Os municípios que apresentam os melhores percentuais de incorporação no quadro de pessoal com nível superior mais qualificado para a implementação de politicas publicas no processo de desenvolvimento sustentavel, e acima da média são: Coaraci (24,38%), Ilhéus (26,49%) e Itabuna (20,75%). Diferentemente os demais municípios que compõem a BHRA apresentam os seguintes percentuais: Almadina (8,89%), Ibicaraí (16,37%), Itajuipe (17,28%), Uruçuca (9,89%), e por fim, o município de Barro Preto cujos dados não foram informados. Vide Quadro 72- Percentual de funcionários da administração publica com nível superior na BHRA no Anexo F3.

## CONCLUSÕES

O conceito de desenvolvimento sustentável, embora utilizado de forma ampla nas duas últimas décadas a ponto de se tornar referência obrigatória em debates acadêmicos, políticos e culturais, está longe de possuir significado consensual. É, antes de tudo, um conceito em permanente construção e reconstrução. Todavia, essa complexidade, e ausência de consenso, não se constituíram obstáculo, mas sim como estímulo na construção de uma nova proposta de instrumentos – indicadores de sustentabilidade – no processo de apoio à tomada de decisão.

Por outro lado, o referencial bibliográfico desta pesquisa mostrou a importância da mensuração da sustentabilidade sob um enfoque integrado em suas várias dimensões. O aumento das discussões sobre DS tem gerado novas metodologias e estabelecido novos indicadores para mensurar a sustentabilidade em variados níveis de ação.

A construção dos indicadores de sustentabilidade proposto nesse trabalho considerou algumas questões. A primeira delas vai envolver os aspectos que se relacionam ao problema recorrente na produção de estatísticas de indicadores acerca da sustentabilidade do desenvolvimento, destarte o País dispor de sistema de estatísticas econômicas e sociais de grande amplitude e qualidade, apresenta por outro lado, uma situação de precariedade relacionada à produção de estatísticas acerca de indicadores de desenvolvimento sustentável.

Outra questão a ser considerada vai se reportar à grande quantidade de definições relativas ao desenvolvimento sustentável. No caso presente desse estudo, ele vai incorporar a concepção expressa no Relatório Brundtland, considerada no presente caso de estudo, a mais adequada, uma vez que consegue de forma simultânea, captar esse conceito ao tempo em que consegue transmitir aos diferentes atores da sociedade de uma forma mais clara e objetiva.

A terceira e última questão, vai se relacionar à escolha de um marco ordenador que deverá estar coerentemente relacionado ao conceito adotado. Dessa forma, frente a esta perspectiva, foi tomado como referência o modelo PER (Pressão – Estado – Resposta) proposto pela OCDE, escolhido para a tese como base na construção dos indicadores de

sustentabilidade, por sua visão abrangente e integradora dos temas, dos indicadores de sustentabilidade das dimensões social, econômica, ambiental e institucional.

Dessa forma, a formatação do marco ordenador adotado facilitou o caminho da análise dos indicadores de sustentabilidade de uma maneira mais organizada, possibilitando intervir sobre a realidade de forma mais eficaz no sentido de se alcançar o objetivo principal e finalidade dessa tese, qual seja construir um sistema de indicadores de sustentabilidade como princípio norteador para o desenvolvimento sustentável, planejamento e gestão dos recursos hídricos no âmbito da BHRA, os quais se prestarão como instrumentos de auxílio no processo decisório.

A abordagem dos indicadores de sustentabilidade no Brasil passa a ganhar notoriedade, e força, a partir da segunda metade dos anos 1990. Todavia, a falta de conhecimento ou ainda da compreensão das qualidades dos indicadores, ainda se fazem presentes. Esse fato se faz acompanhar do receio da difusão de passivos ambientais institucionais, vai responder em uma grande parte pela resistência ao uso de indicadores.

É forçoso reconhecer as limitações dos indicadores, eles, nem sempre são capazes de quantificar recursos, processos, fenômenos, ou ainda dinâmicas espaço-temporais. Estes são de fato, um modelo da realidade, mas não podem ser considerados como a própria realidade. Por outro lado, a falta de compreensão – na maioria dos casos – está associada à falta de capacitação. A tendência – após análise do CBHRA – é a de que os atores locais estão de alguma forma distanciados dos representantes do Estado, bem como das instituições organizadas no que diz respeito às informações disponíveis. Difundir o conhecimento reveste-se de importância central e fundamental no sentido de que sejam reduzidos os desequilíbrios de poder no processo de decisão do CBHRA.

A partir destas considerações e dado o conteúdo da pesquisa realizada, optou-se pelo modelo PER, proposto pela OCDE, considerado o mais adequado para analisar o objeto desta pesquisa.

Tendo como ponto de partida os pressupostos desta pesquisa apontados no Capítulo 1, deve-se salientar que a utilização dos indicadores de sustentabilidade, devem estar embasados nos objetivos e metas do desenvolvimento sustentável em uma determinada realidade. Assim as demandas de dados locais e regionais devem ser, portanto estimuladas e valorizadas. Mais

além, o estudo revela a existência de uma relação direta entre o aumento da demanda de dados, e o aumento da disponibilidade destes.

Por essa forma, o estudo de caso da Bacia Hidrográfica do Rio Almada, evidenciou estarem essas demandas estão retardadas, ou até mesmo interrompidas por problemas que vão da ausência de recursos financeiros, à rotatividade e desmotivação dos membros do CBHRA, devidos, em parte, à ausência de resultados concretos, desconhecimento dos planos e ações empreendidos, ou a serem empreendidos, assim como à falta de integração em nível das instituições atuantes na BHRA.

Dessa forma, o processo decisório participativo, da gestão descentralizada e integrada dos recursos hídricos na BHRA tal como previsto no diploma legal, Lei 9.433/97 pode, dessa forma, evoluir de forma desequilibrada, tendenciosa a deformações e manipulações de poder ocasionando a oportunidade para que aqueles decisores, em especial os representantes, e técnicos de instituições mais organizadas e detentores de um maior numero de informações e conhecimento, possam impor pressões, e influenciar os demais representantes a exemplo de usuários da água, sociedade civil organizada, que por seu baixo nível de conhecimento técnico podem sofrer pressões e/ou influências em seus processos decisórios.

Em relação ao conteúdo, amplitude e natureza dos indicadores de sustentabilidade propostos, foram considerados quatro eixos temáticos, a saber: social, ambiental, econômico e institucional, composto por trinta e cinco indicadores assim divididos para as quatro dimensões: onze indicadores referentes à dimensão social; dez indicadores referentes à dimensão ambiental; onze indicadores que se reportam à dimensão econômica, e por fim três indicadores que se referem à dimensão institucional.

A dimensão econômica não mostra avanços relativos em indicadores a exemplo, do PIB, e PIB per capita, apresentando, por conseguinte uma situação de alerta na BHRA. Comportamento que, independentemente do padrão de concentração de renda existente e, ainda agravado pelo declínio da produção e preços, fatores climáticos adversos, e uma doença fúngica (vassoura-de-bruxa) que se abateu sobre as plantações da principal atividade agrícola da bacia. O cacau.

Esta constatação induz à necessidade de políticas e ações para melhorar esses indicadores. Com relação ao tema padrão de produção e consumo verifica-se uma evolução

positiva no numero de consumidores, e no consumo de energia elétrica para todas as classes de consumo, em âmbito da bacia.

A demanda de água para os diversos usos, e o balanço hídrico, mostra serem as disponibilidades superiores às demandas associadas. É um quadro favorável não implicando assim numa situação de escassez para os recursos hídricos superficiais. A produtividade por setor economico (comercial/serviços/industrial/rural) não apresenta um equilíbrio na participação da produtividade nos diversos setores refletindo o desequilíbrio do sistema como um todo.

Quanto ao estado financeiro, o estudo demonstra um elevado grau de dependência de transferência de recursos institucionais da União, o que desperta a necessidade de identificação de potencialidades locais, bem como, politicas voltadas ao desenvolvimento da bacia.

A estrutura econômica/comercio no que se refere à participação no ICMS, mostra o estudo, um baixo fluxo comercial e de serviços, refletindo dessa forma a crise econômica ora instalada na bacia, e a completa desestruturação da atividade agrícola principal, a lavoura do cacau.

O indicador fator de diversidade na BHRA pode ser considerado como média diversidade, quando relacionado ao estoque de estruturas erigidas e em funcionamento.

Os níveis preocupantes de sustentabilidade presentes na dimensão econômica, guardam uma relação direta com os indicadores da dimensão social, com especial ênfase aos indicadores relacionados à saúde, educação, equidade, renda e aspectos populacionais. Os doze indicadores da dimensão social estão organizados nos temas: População, Equidade, Renda, Saúde e Educação.

Considerando ser a população uma importante referência conceitual, e que a variação da taxa de crescimento populacional constitui-se uma medida da pressão humana sobre o meio ambiente, os indicadores demográficos da BHRA mostram um crescimento negativo. O indicador selecionado para o tema Equidade, qual seja a taxa de mortalidade infantil, mostra uma situação de alerta, uma vez que essas taxas se aproximam daquelas classificadas pela OMS como alta. Com relação ao tema Renda, os indicadores selecionados mostram uma situação de vulnerabilidade, e de alerta, em função das grandes desigualdades observadas.

Quanto ao tema Saude, os indicadores selecionados, mostram para a BHRA, uma situação crítica, deixando por conseguinte de apresentar um diagnostico aceitável uma vez que a razão entre a população e o numero de recursos infraestruturais de saude não são compatíveis com as necessidades da BHRA, destarte a implantação do Programa de Saude da Familia (PSF) em todos os municípios da bacia e no seu entorno esteja contribuindo para a redução das pressões nas Unidades Locais de Saude. Não obstante, existem desafios a serem enfrentados.Os indicadores selecionados para o tema Educação são os que apresentam para a dimensão social os melhores e compatíveis resultados, persistindo todavia alguns problemas, a exemplo da baixa escolaridade média da população da bacia.

As questões da dimensão ambiental aparecem organizadas nos temas: precipitação, terra, biodiversidade, saneamento e qualidade das águas, reunindo os indicadores selecionados. Esta dimensão apresenta uma situação de aceitabilidade.

O tema precipitação, e o indicador relacionado, representado pela ocorrência de chuvas, demonstra o estudo que as precipitações médias mensais na BHRA são bem distribuídas durante o ano. Os indicadores selecionados para a dimensão terra mostram que um percentual muito pequeno de propriedades utilizam fertilizantes e que o uso de agrotoxicos foram reduzidos ao mínimo possível.

O tema biodiversidade, e os indicadores relacionados, mostra um quadro geral satisfatório, uma vez que mais da metade da área da bacia se faz representar por áreas protegidas. Todavia, apesar dos esforços empreendidos a bacia vem, gradativamente aumentando a perda da cobertura vegetal em porções localizadas no seu interior, potencializando os efeitos das pressões antropicas sobre os solos e águas da BHRA.

Com relação ao tema saneamento, os indicadores selecionados apresentam um diagnostico satisfatório para o indicador abastecimento d'água. O acesso a esgotamento sanitário fundamental na avaliação das condições de saude da população pode ser considerado como aceitável uma vez que mais de 63% dos moradores em áreas urbanas são providos de rede geral de esgotamento sanitário.

O exame dos dados revela que na área urbana da BHRA, os percentuais de atendimento ao acesso a serviço de coleta de lixo domestico são elevados, com perspectivas de universalização do acesso a esse tipo de serviço a curto prazo, mantidas as taxas atuais de incremento. Entretanto, ainda observa-se a disposição inadequada do lixo em terrenos baldios,

lixões, margens de estradas ou pontos de lixo o que tem favorecido a proliferação de vetores de doenças, podendo ainda contaminar o solo. Problema que se agrava nas zonas rurais onde, muitas vezes, queima-se, enterra-se o lixo na propriedade, ou lança-se nos corpos d'água. Mesmo ressalvadas essas condições, pode-se perceber um grande incremento de domicílios atendidos com a coleta de lixo, e os esforços empreendidos para sua disposição final.

Com relação ao aspecto da qualidade das águas, o indicador selecionado Demanda Bioquímica de Oxigenio (DBO) importante para sinalizar os riscos potenciais de deterioração da qualidade da água na bacia, apresenta um diagnóstico de aceitabilidade, exceção feita a algumas estações de monitoramento que violaram a Resolução CONAMA 357/05 que apresentaram altos valores de DBO contribuindo assim para a diminuição do Oxigênio Dissolvido (OD) devido a possível entrada de esgotos domésticos não tratados, e de águas servidas. Quanto ao indicador Potencial Hidrogeniônico da Água (pH), nos períodos analisados os dados demonstram não violarem a Resolução CONAMA 357/05.

A dimensão institucional apresentou um diagnóstico caracterizado por uma situação de insustentabilidade para esse indicador. O baixo numero de conselhos instalados e funcionando na BHRA é considerado muito baixo, revelando o incipiente envolvimento comunitário na gestão pública, uma vez que essa é uma expressão da nova forma de articulação da sociedade civil constituindo-se, por conseguinte em importante mecanismo de consulta e exercício de participação. O indicador taxa de comparecimento às eleições pode ser diagnosticada como excelente em termos de participação política. A distribuição dos recursos humanos com nível universitário que exercem funções públicas municipais no âmbito da BHRA pode ser diagnosticada como de baixa aceitabilidade o que torna sua institucionalização uma forma de capacitação para a gestão da bacia.

Assim os resultados alcançados neste trabalho confirmam as pressuposições da pesquisa a qual considera que uma política de recursos hídricos que vise a sustentabilidade da bacia hidrográfica necessita de informações adequadas, legitimadas e disponibilizadas para estruturar o processo de tomada de decisões, e, que deve levar em consideração um conjunto de temas e indicadores de sustentabilidade integrados que se prestarão a servir como instrumentos de auxílio à decisão no processo de planejamento, gestão participativa ambiental em âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Almada.

Conforme enunciado no Capítulo 1 desta tese, o seu objetivo principal foi o de gerar um sistema de indicadores de sustentabilidade como princípio norteador para o processo de desenvolvimento sustentável, planejamento e gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Almada, capazes de orientar e auxiliar a decisão dos seus gestores.

Assim, para que esse objetivo principal fosse atingido, necessário se fez estabelecer objetivos específicos também enunciados no Capítulo I, cujo acolhimento tornou possível a organização do trabalho em diferentes estágios. Eles se resumem: i) na contribuição da sistematização do conhecimento produzido e que se relaciona ao planejamento e gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável na bacia hidrográfica ora em estudo; ii) na pesquisa, proposição identificação das dimensões, temas e indicadores para o planejamento e gestão da bacia hidrográfica selecionada; iii) promoção do estudo de aplicação do sistema proposto na bacia hidrográfica selecionada, demonstrando sua aplicabilidade; iv) desenvolvimento de uma estrutura conceitual no sentido de organizar o sistema de indicadores, e analisar criticamente a bacia hidrográfica; v) demonstrar a aplicação do sistema proposto a partir da realização de um estudo de caso.

A partir da problematização da pesquisa levantada, tomando ainda como referência as premissas e pressupostos contidos no Capítulo I, tornou possível direcionar o objetivo geral desta pesquisa, qual seja a elaboração de uma proposta de construção de um sistema de indicadores de sustentabilidade, com o intuito de contribuir, na perspectiva do desenvolvimento sustentável, para o planejamento e gestão dos recursos hídricos da BHRA, e que se prestará a servir de instrumento de auxílio no processo decisório.

Nessa direção, o primeiro objetivo específico foi atendido tomando ainda como referência as premissas e pressupostos contidos no Capítulo I, bem como a formulação no Capítulo V, de uma perspectiva do planejamento e gestão dos recursos hídricos, e a estrutura conceitual do sistema proposto delineada no Capítulo III, assim como a evolução histórica e tendências sobre as quais se fundaram a delimitação do espaço da gestão dos recursos hídricos, contidas no Capítulo IV.

Forçosamente, isso levou ao reconhecimento de que os recursos hídricos integram o sistema ambiental. Para mais além, esses recursos – destarte por sua importância, complexidade, número de atores que o integram, e o significado econômico de que são portadores para expressivos segmentos da sociedade – constituem um sistema independente e

bem delimitado, e que por isso mesmo justifica a formulação de políticas públicas próprias que, na prática podem ser traduzidas por um sistema de gestão digno de fé aos modernos paradigmas, bem como portador de habilitação que possa permitir a recuperação e a manutenção da qualidade, uso múltiplo e racional, descentralizado e com efetiva participação da sociedade.

Com relação ao segundo objetivo específico, a seleção dos temas, e indicadores de sustentabilidade adotados nesta pesquisa, foi tomado como fio condutor o modelo Pressão, Estado, Resposta (PER) proposto pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Quanto às dimensões utilizadas, foram seguidas as recomendações da Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU, que organiza os indicadores em quatro grandes dimensões: social, econômico, ambiental e institucional.

Assim, foram selecionados e validados trinta e cinco indicadores em conformidade com o modelo proposto, que posteriormente foram organizados nas dimensões propostas e agrupados nos temas, o que exigiu a pesquisa dos conceitos, propriedades e uso de indicadores na literatura técnica, segundo dois eixos temáticos: no primeiro deles, o Capítulo II vai abordar de forma específica a questão dos sistemas de indicadores relacionados à sustentabilidade, e a forma com a qual eles são aplicados na avaliação do desenvolvimento sustentável quando relacionado aos recursos hídricos, e apresentando a água como um dos meios considerados. O segundo eixo, apresentado no Capítulo III percorreu os indicadores segundo sua origem, ou seja, apresentando experiências internacionais, nacionais, agências multilaterais, instituições de pesquisa, e outras iniciativas reconhecidas internacionalmente no desenvolvimento e produção de indicadores de sustentabilidade, culminando por alcançar este objetivo no Capítulo V.

A leitura dos documentos agrupados revela que os indicadores adotados na presente tese constituem-se uma informação portadora de qualificação cujo sentido da palavra passa além do seu sentido estrito lançando-se além desses limites, manifestando algo maior ou mais abrangente iluminando um quadro temático de grande representatividade, ao tempo em que se comporta como uma medida que se apresenta como algo a mais sobre as condições, qualidades, inter-relações ou problemas de um sistema complexo, permitindo antever todo o panorama relacionado a esse sistema.

A partir do acima exposto é que foi cunhado o conceito de indicador – uma ferramenta que possibilita o acompanhamento de dum dado quadro ou situação, apoiando decisões a seu respeito.

A análise proporcionou concluir que indicadores têm sido de forma crescente empregados em diversas situações, com destaque para a área ambiental por sua necessidade em classificar situações as quais analisa, trabalho dificultado por envolver um conjunto de variáveis, muitas delas somente possíveis de mensurar de forma indireta. Por sua facilidade em avaliar, comparar e orientar decisões, a pela diversidade de situações que se verificam nos recursos hídricos das bacias hidrográficas, bem como suas múltiplas variáveis intervenientes, tem despertado grande interesse as reais possibilidades de utilização dos indicadores.

De forma adicional foi promovido – conforme se depreende no Capítulo III – um estudo das propriedades dos indicadores abrangendo os principais aspectos, características, vantagens, oportunidades, desafios e as limitações dos indicadores de sustentabilidade, concluindo que o estudo das propriedades dos indicadores mostraram a essencialidade da relevância, tempestividade, acessibilidade, confiabilidade, e uma base científica.

O terceiro objetivo específico foi alcançado após a análise das estruturas propostas na literatura técnica, que permitiu o estudo e a delimitação do espaço do planejamento e gestão dos recursos hídricos, definindo os diversos e desiguais estratos contidos nesse espaço, estudando-o e demarcando-o.

O quarto objetivo específico foi cumprido a partir da percepção da necessidade de uma estrutura mais restrita orientada para o problema da gestão dos recursos hídricos, reconhecendo que esta se estabelece segundo a estrutura conceitual Pressão Estado Resposta (PER), segundo quatro dimensões quais sejam: Social, Econômica, Ambiental e Institucional, conforme estabelecido nos Capítulos III e V .

A estrutura conceitual proposta, segundo as quatro dimensões fez sobressair e tornar claro, compreensível, a espacialidade e a temporalidade no planejamento e gestão dos recursos hídricos. Por essa forma, na bacia hidrográfica estudada, diferentes locais podem mostrar um conjunto de indicadores que podem ser diversos entre si; indicadores estabelecidos para um mesmo ponto podem, em diferentes momentos, apresentar valores diferenciados. Por outro lado o desenvolvimento socioeconômico do território da bacia hidrográfica vai introduzir desequilíbrios de origem antropogênica e de intensidade variável,

que de forma progressiva tornam-se mais intensos, aumentando as vulnerabilidades, provocar processos degradadores, expandir o uso dos recursos hídricos, terminando por comprometer sua disponibilidade.

Essas alterações indesejáveis em função dos efeitos e impactos negativos, ao fim, e ao cabo, são resultantes da apropriação assimétrica e insustentável dos recursos da bacia, as quais devem ter o seu equilíbrio restabelecido por via da gestão.

A trajetória e o desenvolvimento de uma bacia hidrográfica se fazem acompanhar de desequilíbrios cujas correções devem o sistema de indicadores entender, compreender, descrever e acompanhar no transcorrer do tempo, mensurando as transformações que ocorreram, e apoiando as decisões e intervenções a serem conduzidas.

Adicionalmente, o Capítulo IV reporta-se às questões específicas da política ambiental no Brasil, explicitando as diferentes dimensões da gestão ambiental, os desafios e a operacionalização da política ambiental mostrando ainda as relações de desequilíbrio de poder e conhecimento em âmbito de comitê de bacia hidrográfica.

O ponto central da tese é constituído pela construção, montagem de um sistema de indicadores de sustentabilidade como princípio norteador para o processo de desenvolvimento sustentável, planejamento e recursos hídricos da BHRA, que se prestarão a servir como instrumento de auxílio no processo decisório de gestão ambiental focado nos recursos hídricos, contemplando ainda os múltiplos fatores intervenientes.

Foi considerado na escolha dos indicadores o atendimento das propriedades apresentadas no Capítulo III; a possibilidade de serem computados e/ou calculados de forma confiável, sob diferentes condições de conhecimento, e apropriados às condições da bacia e seus problemas; adaptatividade do sistema, e a capacidade de consignar a evolução de suas condições no decorrer do tempo, bem como a estrutura conceitual estabelecida. Considerou-se ainda que os indicadores selecionados devessem formar um conjunto de forma que pudessem ser apreciados; atentar e/ou reparar de forma global a bacia, e situar-se dentro de parâmetros que pudessem ser administrados sem perder de vista os objetivos perseguidos.

Esse conjunto de condições estabelecidas para a escolha dos indicadores, levou, desse modo, a um sistema composto por 35 indicadores divididos nas quatro dimensões: 11 indicadores para a dimensão social; 10 indicadores para a dimensão ambiental; 11 indicadores

para a dimensão econômica, e por fim 3 indicadores para a dimensão institucional, os quais se alinham com o conceito de indicador adotado nesta tese, com um grau de confiabilidade compatível com a intensidade dos problemas e o estágio evolutivo da BHRA.

O quinto e último objetivo específico colimado, referiu-se à realização de um estudo de caso na Bacia Hidrográfica do Rio Almada – Ba., para validação da proposta de modelo de sustentabilidade que foi alcançado no Capítulo VI, onde foi possível confirmar a operacionalidade e a validação da proposta na mensuração do nível de sustentabilidade nos temas considerados mais importantes do desenvolvimento sustentável da BHRA, e seus municípios albergados, além da simplicidade em comunicar ao público-alvo os resultados alcançados, facilitado pela visualização e análise das tabelas, quadros e gráficos de resultados.

Os indicadores selecionados, e a estrutura conceitual proposta, permite aos tomadores de decisão, bem como ao público interessado no tema, desagregarem a informação obtida, de forma a alcançarem os pontos mais frágeis da bacia hidrográfica, e seus municípios constituintes, identificando uma ordem de prioridade de execução para as ações voltadas à melhoria dos aspectos sociais, econômicos, ambientais e institucionais, demonstrando dessa forma sua capacidade de detecção das variações oriundas de ações antrópicas, que à proporção em que vão se tornando mais intensificadas e abrangentes não se fazem compensar por intervenções que tenham o escopo de reequilibrá-las.

Para mais além o sistema de indicadores e a estrutura conceitual proposta pode possibilitar a avaliação – considerando o estágio de desenvolvimento da bacia hidrográfica – e a compatibilidade do estágio de desenvolvimento da bacia com as necessidades e o nível de planejamento e gestão instalados, ao identificar carências, excessos e encaminhamentos inadequados.

A análise da hipótese, de que é possível teórica e empiricamente a construção e o uso de indicadores de sustentabilidade que integre a dimensão ambiental da sustentabilidade nos seus diversos indicadores, e que possam constituir-se em instrumentos analíticos auxiliadores à decisão no processo de desenvolvimento sustentável, planejamento, gestão participativa, descentralizada e integrada à nova base legal e institucional de gestão de recursos hídricos na operacionalização do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Almada-Ba., se confirma, e está associada ao tema geral da pesquisa e sua resposta foi gradualmente analisada ao longo do trabalho. O tratamento diferenciado das informações se dá por intermédio da construção de

indicadores, portadores que são de certas qualidades que potencializam a utilidade e a capacidade de transmissão de conhecimento.

Nesse sentido os indicadores de sustentabilidade têm se desviado do enfoque descritivo para o da avaliação do desempenho, quantificando o nível de desvio das condições atuais em relação aos padrões legais ou desejáveis. A adoção de um estudo de caso – bacia hidrográfica – permitiu a investigação das possibilidades de utilização de indicadores de sustentabilidade pelo Comitê de Bacia Hidrográfica para auxílio no processo decisório de desenvolvimento sustentável, planejamento, gestão participativa, e integrada à nova base legal e institucional de gestão de recursos hídricos.

A democratização das informações auxilia a sociedade, permitindo ainda que os movimentos e entidades que atuam na vida política e social formulem, participem na formulação de propostas de intervenção, e as ofereçam para implantação. É nessa direção que a formulação e a operacionalização de um sistema de indicadores de sustentabilidade em nível de CBH, são medidas que se revelaram importantes para que se tenham informações adequadas a diagnóstico, prognóstico, monitoramento, ferramentas auxiliares ao processo decisório integrado e participativo contribuindo para a confirmação da hipótese.

Os resultados mostraram-se muito bons em todos os casos considerados, refletindo adequadamente a conjuntura existente, de interesse direto para o planejamento e gestão dos recursos hídricos da bacia. Os resultados obtidos revelaram-se consistentes e o emprego do sistema foi simples.

Para a Bacia Hidrográfica do Rio Almada – Ba., pode-se verificar que:

- A ênfase da gestão deve ser dirigida para ações preventivas, articulação e organização, no sentido de que não deva ser permitido que se instale uma defasagem irrecuperável da infra-estrutura hídrica, à medida em que prossiga o desenvolvimento socioeconômico;
- O potencial de desenvolvimento apresentado pela bacia, e as pressões a que está e estarão submetidas no presente e em futuro breve, deverá ser imposta uma conduta de antecipação por parte dos gestores, devendo atentar em especial para a substituição da “cabruca” (Mata Atlântica que proporciona sombra para a lavoura

do cacau) que está sendo gradativamente destruída, dando lugar a pastagens e novas culturas;

- A intensa utilização dos recursos existentes em alguns trechos, e níveis elevados de carga orgânica em outros, mas ainda com disponibilidade hídrica alocável, e trechos com boa qualidade de água, além da acumulação de algum passivo, é recomendável que sejam privilegiadas ações e intervenções para recuperar a qualidade das águas, e implementar a gestão no sentido de resolver problemas e conflitos advindos do uso do solo, e aqueles entre usuários;
- A gestão dos recursos hídricos deve se concentrar de forma prioritária no seu próprio fortalecimento, de forma a preparar-se no momento presente, para o porte dos problemas a serem enfrentados em futuro próximo;
- A construção de uma estrutura de gestão eficaz é o melhor caminho a ser percorrido a fim de que possibilite o gerenciamento das mudanças que se fazem necessárias, impedindo ainda rupturas sociais e institucionais.

Por essa forma, os trabalhos desenvolvidos também insinuam novas pesquisas, as quais podem gerar futuros estudos. Dentre elas pode-se a princípio recomendar e mencionar:

- Maior aprofundamento no estudo correlacional dos indicadores de sustentabilidade, buscando definir com maior exatidão as interações existentes entre eles, visando possibilitar ao tomador de decisão uma visão sistêmica da bacia, e das questões relacionadas aos municípios integrantes, contribuindo dessa forma para o uso mais eficiente dos recursos disponíveis;
- Estudos para avaliar a viabilidade de aplicação dos indicadores de sustentabilidade nos municípios integrantes da bacia, buscando com esse procedimento uma maior aproximação das distintas realidades existentes em âmbito de bacia;
- Etribado no sistema de indicadores ora apresentado, realizar a caracterização da trajetória, bem como delimitar os estágios de desenvolvimento de outras bacias hidrográficas;

- Atrelamento do sistema de indicadores a sistemas de informações de recursos hídricos, de um modo tal que os indicadores possam ser recalculados de forma periódica sempre que determinadas condições inseridas no sistema de informações forem ultrapassadas, ou ainda quando novos dados forem inseridos no sistema de informações;
- Associação do sistema de indicadores a sistemas multicritério de apoio na tomada de decisão.

Algumas limitações foram observadas durante a realização desta pesquisa, e dentre elas pode-se destacar a dificuldade para a obtenção de dados atualizados, principalmente para indicadores locais, prejudicando a atualização periódica do sistema.

Um bom conjunto de indicadores constitui-se uma contribuição à democracia na medida em que permite o acesso à informação, volta a conferir transparência à gestão e, com isso vai abrir a gestão dos recursos hídricos à sociedade tal como previsto na Lei nº 9.433/97. A valorização dos indicadores acompanha o processo internacional de reconhecimento da sua importância também como instrumento de avaliação do desempenho de políticas ambientais. A existência de lacunas não compromete as vantagens dos indicadores na gestão dos recursos hídricos.

Essas observações levam ao reconhecimento que, mais do que tentar representar a realidade em todas as suas dimensões, os indicadores devem ser utilizados para subsidiar o processo decisório em suas qualidades de representação da realidade.

Observa-se que os processos de modernização produziram uma generalização de riscos e vulnerabilidades e de que é no nível local que, realmente, esses problemas ambientais deixam de ser difusos e expõem desigualmente as populações. Por essa forma a gestão dos recursos hídricos por suas características próprias, inclusive pela natureza do seu objeto, pode constituir-se em lugar privilegiado de exercício de uma boa gestão pública colegiada e participativa.

Por outro lado o planejamento trabalha com interesses contraditórios, incertezas, riscos, probabilidades, agravados na BHRA, com a velocidade observada nas mudanças de situações econômicas, políticas, sociais, e administrativas, devendo-se ter de forma adicional,

agilidade de respostas, em situação normalmente complexa, de representação da realidade e de estabelecimento de previsões.

Neste ponto, cumpre salientar que, apesar da modesta contribuição que ora se presta, não se esgota aqui, o que de relevante pode ser retirado do planejamento e da gestão dos recursos hídricos, nos temas abordados, ainda que na eventual ausência e/ou precariedade de dados e informações.

Assim sendo, a expectativa é a de que a presente tese possa e venha fomentar a continuidade do uso de indicadores, mas sempre com o entendimento de que sua serventia depende da gestão e do planejamento a que se vinculam e que lhes dão sentido. Faz-se ainda necessário o compartilhamento de informações nos diferentes níveis governamentais, bem como a formação de novas parcerias, intra, inter- governamental, publico-privadas, como condição necessária, para superação dos conflitos, desafios atuais e emergentes, para proveito e melhoria da qualidade de vida da população e aperfeiçoamento dos processos de planejamento e gestão.

Imperioso se faz ressaltar que o conceito de sustentabilidade é um princípio em construção, sobre o qual não existe uma hegemonia de pensamento. Portanto, cabe à sociedade a responsabilidade de construir um desenvolvimento sustentável, assim como a de criar condições para que amplos setores e atores sociais participem dessa construção, considerando as realidades ecológicas, ambientais, econômicas, institucionais e socioculturais locais. Para atingir esse intento, pressupõe-se a educação, capacitação técnica e política com vistas ao desenvolvimento, constituição de novas bases de informação com a produção e socialização de indicadores de sustentabilidade.

À luz da experiência realizada, no âmbito da BHRA, e dos municípios que a integram total e/ou parcialmente pode-se inferir que o planejamento e a gestão dos recursos hídricos sempre poderá encontrar os argumentos técnicos e/ou científicos para justificar os meios que eventualmente tenha utilizado e os correspondentes resultados alcançados, mas esse não é o problema. O que, aqui, interessa é a indagação sobre como o planejamento e a gestão, de forma concreta deverão captar e trazer para dentro da gestão e do planejamento as demandas da sociedade e torná-las objetivos relevantes. Neste ponto, é que bons indicadores parecem ser um dos melhores remédios.

## REFERENCIAS

ACSELRAD, H. Desenvolvimento Sustentável: a luta por um conceito. *Revista Proposta*. n. 56. 1993, p. 5-8.

\_\_\_\_\_. Sustentabilidade e Democracia. *Revista Proposta*. n.71. 1997, p. 11-16.

ACSELRAD, H; LEROY,J.P. Novas premissas da sustentabilidade democrática. In: *Brasil Sustentável e Democrático*. Cadernos de Debate nº 1. Rio de Janeiro: Fase. Disponível em: [www.brasisustentavel.fase.org/cadernos.htm](http://www.brasisustentavel.fase.org/cadernos.htm). Acesso em: 20 junho 2011. 33 p.

AGENCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (Portugal). **Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**: SIDS – Portugal. Anexos. Portugal: APA, 2007. 113 p.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE AGUAS. **A evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 2002.

ARAÚJO, Ubiracy. A repartição constitucional de competências em matéria ambiental. In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga (Org.). **O direito e o desenvolvimento sustentável**: curso de direito ambiental. São Paulo: Peirópolis, 2005.

AUSTRALIAN AND NEW ZEALAND ENVIRONMENT AND CONSERVATION COUNCIL-ANZECC. State of Environment Reporting Task Force. Core Environmental Indicators for Reporting the State of Environment. Canberra, Environment Australia - ANZECC, 2000.

BAHIA. Instituto de Gestão das Águas e Clima – INGÁ. **Revisão do Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Salvador, 2010.

BAKKES, J. A. *et al.*, *An overview of environmental indicators: state of the art and perspectives*. UneP/EATR. Nairobi: Environmental Assessment Sub-Programme; UneP, 1994.

BARCELLOS, F.C.; CARVALHO, P.G.M. de; De CARLO, S. **Contabilizando a sustentabilidade**: principais abordagens. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Estatísticas Econômicas e de Classificações, 2010. 48p. (Texto para discussão; 36).

BARTELMUS, P., Indicators of sustainable growth and development – linkage integration and policy use. In: WORKSHOP ON INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT, Wuppertal, Nov. 15-17, 1995.

BELLEN H. **Indicadores de Sustentabilidade – uma análise comparativa**. Editora FGV, 2005.

BELLIA, V. **Introdução à Economia do Meio Ambiente**. Brasília: IBAMA, 1996, 264 p.

BERGER, R. A. **Effects of population and sample normality on significance level and test power**. Notes on Sociolinguistics 5: 129-37. 2000.

BID/MMA - BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Diálogos de Política Social e Ambiental: aprendendo com os Conselhos Ambientais Brasileiros**. New York: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2002.

BINSWANGER, H. C. **Fazendo a Sustentabilidade Funcionar**. In: CAVALCANTI, C. Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. 3 ed. São Paulo, Recife: Cortez Editora, Fundação Joaquim Nabuco, 2001. p. 41-55.

BÖHRINGER, C. e JOCHEM, P. **Measuring the immeasurable – a survey of sustainability indices** *Ecological Economics* 63, 2007.

BOSSEL, H., **Earth at a crossroads: paths to a sustainable future**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

---

*Indicators of sustainable development: theory, method, applications: a report to the Balaton Group*. Winnipeg: IISD, 1999.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAM BRASIL**. Potencial dos Recursos Hídricos. SD24 Salvador. Rio de Janeiro, 1999. 236p.

\_\_\_\_ Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)>. Acesso em: 18 jan. 2011.

\_\_\_\_ Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em:<<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L6938.htm>>. Acesso em: 09 Jan. 2011.

\_\_\_\_ Decreto-Lei nº 88.351, de 01 de junho de 1983. Disponível em:<<http://www.ibama.gov.br/carijos/documentos/Decreto88351.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2011.

\_\_\_\_ Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 25 jan. 2011.

\_\_\_\_ **Constituição (1988).** Texto constitucional de 5 de outubro de 1988 com as alterações adotadas pelas emendas Constitucionais nº 1/92 a 23/99 e Emendas Constitucionais de Revisão nº 1 a 6/94. Ed. Atual. Em 1999. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições Técnicas, 1999.

\_\_\_\_ Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 01 fev. 2011

\_\_\_\_ Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em:<<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L9433.htm>>. Acesso em: 04 fev. 2011.

\_\_\_\_ Presidência da República. Comissão Interministerial para Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável.** Brasília: Cima, 1991, 204 p.

\_\_\_\_ Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000a. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em:<<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L9985.htm>>. Acesso em: 06 fev. 2011.

Decreto nº 3.942, de 27 de setembro de 2001c. Dá nova redação aos arts. 4º, 5º, 6º, 7º, 10º e 11º do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/decreto/2001/D3942.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/decreto/2001/D3942.htm)>. Acesso em: 08 fev. 2011.

BREDARIOL, Celso. **Conflito ambiental e negociação para uma política local de meio ambiente.** Tese de doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ; COPPE, 2001

BRENKE, S., et al. (1998). **Building Sustainable Communities: The Historic Imperative for Change**, [online]. Eco-IQ. Disponível em: <[http://ecoiq.com/dproducts/bprod\\_ncw.html](http://ecoiq.com/dproducts/bprod_ncw.html)>. Acesso em: 03/05/99.

BUARQUE, S. C. **Construindo o Desenvolvimento Local Sustentável: metodologia de planejamento.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 180 p.

BURSZTYN, Maria Augusta Almeida; BURSZTYN, Marcel. Gestão Ambiental no Brasil: arcabouço institucional e instrumentos. In: NASCIMENTO, Elimar Pinheiro; VIANA, João Nildo de Souza (Orgs.). **Economia, meio ambiente e comunicação.** Rio de Janeiro: Garamond, 2006. p. 85-112.

CANTER, L.W. **Environmental Indices and Indicators for Describing the Affected Environment. Environmental Impact Assessment.** Nova York: McGraw-Hill, Inc, 2ª Ed., 1996.

CAPELLI, Sílvia. **Gestão Ambiental no Brasil: Sistema nacional do meio Ambiente – do formal à realidade.** Disponível em:<<http://www.farn.org.ar>>. Acesso em: 15 fev 2011.

CARVALHO, Paulo Gonzaga Mibielli “Meio Ambiente e Políticas Públicas: A FEEMA diante da Poluição Industrial”. In: PÁDUA, J. et al. (org.) **Ecologia e Política no Brasil.** Rio de Janeiro: IUPERJ, 1987.

CAVALCANTI, C., **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas.** São Paulo: Cortez, 1999.

CHEVALIER, S. et al., **User guide to 40 Community Health indicators.** Ottawa: Community Health Division, Health and Welfare Canada, 1992.

CHURCH, D. **Toward a Sustainable City: a report on natural resources and the city of San Jose.** EcoIQ. 1980.

CMEPSP - COMMISSION on the Measurement of Economic Performance and Social Progress – *Draft Summary* (Provisional and Incomplete), June 2, 2009.

CMMAD - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum.** 2 ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991, 430 p.

CNUMAD (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), 1992. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Agenda 21. Brasília: Senado Federal.

COLBY, M. E. **Environmental Management in Development: the evolution of paradigms.** Ecological Economics, Amsterdam, n. 3, p. 193-213, 1991.

COMISSAO ECONOMICA PARA AMERICA LATINA E CARIBE (Chile). **Proyecto REDESA.** Reunion de Expertos sobre el Desarrollo de las Estadisticas Sociales. Santiago: CEPAL, 2003. Disponível em: <[http://websie.eclac.cl/redesa/Aplicacion/docstaller\\_soc.asp](http://websie.eclac.cl/redesa/Aplicacion/docstaller_soc.asp)>. Acesso em: out. 2011.

\_\_\_\_\_. **Informe del Seminario Indicadores de Desarrollo Sostenible en America Latina y el Caribe.** Santiago: CEPAL, 2001. 29p.

COMISSÃO SOBRE GOVERNANÇA GLOBAL. **Nossa Comunidade Global.** Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1996.

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

COSTANZA, R.; PATTEN, B., **Defining and predicting sustainability.** *Ecological Economics*, v.15, n.3, p. 193, 1995.

CHRISTENSEN, N. L. et al. The Report of the Ecological Society of America Committee on the Scientific Basis for Ecosystem Management. *Ecological Applications*, Washington, v. 6, n. 3, p. 665-691. 1996.

COSTIN, C. **Comunicação pessoal, no Ciclo de palestras sobre a reforma do Estado.** FUNDAP, São Paulo, 1999.

DAHL, A. L., The big picture: comprehensive approaches. In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S. **Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development.** Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

DALY, H. E. **Steady-state economics: concepts, questions, policies.** *Gaia*, n.6, p. 333-338, 1992.

\_\_\_\_\_ **For the common good: redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future.** Boston: Beacon Press, 1994.

DÍAZ BORDENAVE, J. E. **O Que é Participação.** 8 ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. 84 p.

DIEGUES, A C. S. **O Mito Moderno da Natureza Intocada.** São Paulo: Hucitec. 1996.

DOMINGUES, E. e RIBEIRO, G.V. **Indicadores Ambientais no Sudoeste da Amazonia – uma experiência piloto.** Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociencias, 1997.

ELLIOT, J. A. **An Introduction to Sustainable Development.** 2 ed. London/New York: Routledge, 1999. 215 p.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **Index of watershed indicators: An Overview**, USA, 2002 (Revised)

ESTY, D.C. ; LEVY, M.A. ; SREBOTNJAK,T. et al. **Pilot 2005 Environmental Performance Index.** New Haven, Yale Center for Environmental Law & Policy, 2005.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY-EEA. **Europe's water: An indicator-based assessment summary**, Copenhagen, Office for Official Publications of the European Communities, 2003.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Directive 2003/4/EC.** Official Journal L 041, Brussels ,pp. 26-32, 14 Fev. 2003

FAIRWEATHER, P.; NAPIER, G. **Environmental indicators for national state of the environment reporting - Inland waters.** In: State of the Environment (Environmental Indicator Reports), Canberra, Department of the Environment, 1998.

FEARNSIDE, P. M., Serviços ambientais como estratégia para o desenvolvimento sustentável na Amazônia rural. In: CAVALCANTI, C., **Meio Ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas.** São Paulo: Cortez, 1997.

FERREIRA, L. C. **A Questão Ambiental: Sustentabilidade e Políticas Públicas no Brasil.** São Paulo:Ed. Boitempo, 1998.

FREY, Klaus. **Governança Urbana e Participação Publica.** XXVIII Em ANPAD anais. Curitiba: 2004. Disponivel em <http://www.anpad.org.br/enanpad2004-p-fr-html>

FRIEND, A.; RAPPORT, D. **Towards a comprehensive framework for environmental statistics: a stress- response approach,** Ottawa, Statistics Canada, 1979.

GACETA ECOLOGICA (INE-SEMARNAP) . **Esquemas institucionales para el manejo exitoso de recursos comunes.** Nueva Época, n. 45 p. 32-48 México, 1977.

GALLOPIN, G. **A systems approach to sustainability and sustainable development.** Chile: United Nations, 2003. 42p. (Series Medio Ambiente y Desarrollo; 64).

---

**Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators.** A system approach. *Environmental Modelling & Assessment*, n. 1, p. 101- 117, 1996.

GIUPONI, Carlo. **From the DPSIR reporting framework to a system for a dynamic and integrated decision making process.** In: MULINO Conference on European policy and tools for sustainable water management. Venice (Italy) 2002. Disponível em <<http://siti.feem.it/mulino/dissem/intcom/giuppon.pdf>> Acesso em 19 de Outubro de 2011.

GODARD, O. **A Gestão Integrada dos Recursos Naturais e do Meio Ambiente: Conceitos, Instituições e Desafios de Legitimação.** In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. Gestão dos Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento. São Paulo: Cortez, 1997.

GOLDENBERG, José et BARBOSA, L.M. **A legislação ambiental no Brasil e em São Paulo.** In: *Revista Eco 21*, Ano XIV, Edição 96, Novembro 2004.

GOLDSMITH, E. *et al.*, **Blueprint for survival.** Boston: Penguin, Harmondsworth & Houghton Mifflin, 1972.

GOULET, D. **Desenvolvimento Autêntico: fazendo-o sustentável.** In: CAVALCANTI, C. Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. São Paulo, Recife: Cortez Editora, Fundação Joaquim Nabuco, 2001. p. 72-82.

GUIVANT, J. e JACOBI, P. R. Da hidrotecnica à hidropolitica: novos rumos para a regulação e gestão dos riscos ambientais no Brasil. In: **Cadernos de Pesquisas Interdisciplinares em Ciencias Humanas**, n 43, Florianópolis: UFSC, 2003.

HAMILTON, K. Policy-Driven Indicators for Sustainable Development. **Mediterranean Blue Plan Environmental Performance Indicators workshop.** Damasco: Banco Mundial, 1996.

HAHN, C. M. **Valoração econômica do meio ambiente e políticas públicas: O estudo dos termos de ajustamento de conduta.** São Paulo: Procam / USP. 2002. (Dissertação de mestrado).

HAMMOND, A. *et al.*, **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development.** Washington, DC: World Resources Institut, 1995.

HARDI, P.; BARG, S., **Measuring sustainable development: principles in practice.** Winnipeg: IISD, 1997.

HARDI, P.; ZDAN, T. J., **Assessing sustainable development: principles in practice.** Winnipeg: IISD, 1997.

HAUGHTON, G. Developing Sustainable Urban Development Models. *Cities*, v.14, n.4,p. 189-195, 1997.

HIGGINS, P ; TRULIO, L. Developing Watershed Indicators for Santa Clara Valley water district, paper for Watershed Stewardship Grant Program, 2003.

HOGAN, D.J. Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável. In: *Lua Nova. Revista de economia e política*. São Paulo: CEDEC. Nº 31. 1993.

HOLLING, C. S. **Surprise for Science, Resilience for Ecosystems and Incentives for People.** *Ecological Applications*. v. 6, n. 3, 1996, p. 733-735.

\_\_\_\_\_. **Adaptative environmental assessment and management.** Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1978.

HUBBARD, A. (1996). What Are Sustainable Communities?, [online]. Rocky Mountain Institute. Disponível em: <<http://www.sustainable.doe.gov/articles/whatare.htm>>. Acesso em 10/04/11

IBAMA, GEO Brasil 2002. **Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil.** Brasilia: Ed. Ibama, Pnuma, 2002. Disponivel em <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em 22 de Junho de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (Brasil). **Indicadores de Desenvolvimento Sustentavel:** Brasil 2002. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 195p.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentavel:** Brasil 2004. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 395p.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentavel:** Brasil 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. 472p.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentavel:** Brasil 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 443p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (Espanha). **Desarrollo sostenible 2008**:principales indicadores de Espana para el seguimiento de la Estrategia de DS de la UE. Madrid: INE, 2008. 113p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA (Mexico). **Indicadores de Desarrollo Sustentable de Mexico**. Mexico: INEGI, 2000. 213p.

INTERNATIONAL UNION for CONSERVATION of NATURE and NATURAL RESOURCES - IUCN; UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UneP; WORLD WILDLIFE FOUND – WWF, *World conservation strategy: living resource conservation for sustainable development*. Gland, Switzerland & Nairobi, Kenya:IUCN, UneP, WWF, 1980.

IPEA – Instituto de Pesquisas Económicas Aplicadas, FJP – Fundação João Pinheiro, PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Desenvolvimento Humano e Condições de Vida: Indicadores Brasileiros**.Brasília: “Projeto Desenvolvimento Humano no Brasil “, Coleção Desenvolvimento Humano, 1998.

IUCN – The World Conservation Union, PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, WWF - Fundo Mundial para a Natureza. **Cuidando do Planeta Terra: uma estratégia para o futuro da vida**. São Paulo: Editora CLA Cultural, 1992, 246 p.

JACOBI, P.R. **Aprendizagem social na gestão compartilhada de bacias hidrográficas em áreas periurbanas da America Latina**: PROCAM – USP São Paulo, 2005.

\_\_\_\_\_ **Gestão Participativa das águas**. Ed. SMH, São Paulo, 2006.

\_\_\_\_\_ Governança e política nacional de recursos hídricos: qual a posição da gestão das águas no Brasil? In: **IV Encontro Nacional da ANPAS**. Brasilia, 2008.

\_\_\_\_\_ Aprendizagem social, desenvolvimento de plataformas de múltiplos atores e governança da água no Brasil. In: **Revista Interthesis**, Florianópolis, v. 7 n.1 p 69 – 95 jan/julh 2010.

JANNUZZI P. **Indicadores Sociais no Brasil – Conceitos, Fontes de Dados e Aplicações**. Alínea editora, 2001.

JESINGHAUS, J., **Indicators for decision making**. European Commission, JRC/ISIS/MIA, Ispra, 1999.

KHANNA, N. Measuring Environmental Quality: an index of pollution **Ecological Economics** v 356 n 2 nov. 2002.

KUZNETS,S. Economic growth and income inequality. *American economic Review*, v. 45 p. 1-28, 1955.

LAGE, A.C.; BARBIERI, J.C. **Avaliação de projetos para o desenvolvimento sustentável: Uma análise do projeto de energia eólica do Estado do Ceará com base nas dimensões da sustentabilidade**. In: Anais ENANPAD 2001, Campinas, 16 a 19 de setembro de 2001. 1 CD – ROM.

LANNON, C. (1997). **The Sustainability Challenge: Ecological and Economic Development**, [online] Pegasus Communications, Inc. Disponível em:<http://www.seedsys.com/article1.html>. Acesso em 03/05/11.

LATIN AMERICAN AND CARIBBEAN COMMISSION ON DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT. **Our Own Agenda**. Bogota: United Nations Development Programme (UNDP), Inter-American Development Bank (IDB), 1990.

LAWN, Philip. **Sustainable Development Indicators in Ecological Economics**, Edward Elgar, 2006.

LOBÃO, D. E.; PINHO, L. M.; CARVALHO, D. L; SETENTA, W. C. Cacau-Cabruca: um modelo sustentável de agricultura tropical. **Indícios Veementes**, v. 3, p.10-24, 1997.

LOBÃO, D. E.; SETENTA W. C.; VALLE, R. R. Sistema agrossilvicultural cacauero - modelo de agricultura sustentável. **Agrossilvicultura**, v. 1, n. 2, p. 163-173, 2004.

LUXEM, M.; BRYLD, B., **The CSD work programme on indicators of sustainable development.** In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S., *Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development.* Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

MACHADO, L. C. P. Modelos de Desenvolvimento Sustentado. In: **Governo do Estado de São Paulo. Desenvolvimento Sustentado: síntese de conferências e painéis do I seminário de desenvolvimento sustentado.** São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, 1991. 80p. painel 4. p. 43-48 (Série Seminários e Debates).

MACNEILL, J.; WINSENIUS, P.; YAKUSHIJI, T., **Beyond interdependence.** New York: Oxford University Press, 1991.

MAGRINI, Alessandra. **Gestão Ambiental.** PPE/ COPPE/ UFRJ, 2001. (Apostila de Curso)

MARTINEZ, R. Q. **Indicadores de Sustentabilidade: Avanços e Desafios para a América Latina.** In: ROMEIRO, Ademar Ribeiro (org.) *Avaliação e contabilização de impactos ambientais.* Campinas-SP: Editora da UNICAMP, São Paulo, SP Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

MCQUEEN, D.; NOAK, H., **Health promotion indicators: current status, issues and problems.** Health Promotion, n.3, p. 117-125, 1988.

MEADOWS, D., *Indicators and information systems for sustainable development.* Hartland Four Corners: The Sustainability Institute, 1988.

\_\_\_\_\_ et all. **Limites do Crescimento.** São Paulo: Ed. Perspectiva, 1972.

MENDONÇA, Celina et al. In: STEINBERGER, Marília (Org.) et al. **Território, ambiente e políticas públicas espaciais.** Brasília: Paralelo 15, 2006.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente:** doutrina, jurisprudência, glossário. 4<sup>a</sup> edição. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

\_\_\_\_\_. Instrumentos legais e econômicos aplicáveis aos Municípios. Sistema Municipal do Meio Ambiente – SISMUMA / SISNAMA. In: PHILIPPI Jr, A. et al. (Eds). **Municípios e meio ambiente:** Perspectivas para a municipalização da gestão ambiental no Brasil. São Paulo: Associação de Municípios e Meio Ambiente, 1999. p. 33-42.

MMA – MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Recursos Hídricos.** Legislação Básica. Brasilia:MMA; 2002.

\_\_\_\_\_. **ILAC Brasil 2007:** Indicadores de Acompanhamento. Brasilia: MMA, 2007. 165p.

MOLDAN, B.; BILHARZ, S., Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

MOTA, José Aroudo. **O Valor da natureza:** economia e política dos recursos naturais. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

MOTTA, R. S. Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998, 216 p.

\_\_\_\_\_. Instrumentos econômicos e política ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, n. 20, 2000.

MUNASINGHE, M.; MCNEELY, J., **Keys concepts and terminology of sustainable development.** In: MUNASINGHE, M.; SHEARER, W., Defining and measuring sustainability: the biogeophysical foundations. Washington, DC: The United Nations University & The World Bank, 1995.

NAESS, A., **Ecology: the shallow and the deep.** In: CAHN, M.A.; O'BRIEN, R. Thinking about the environment – readings on politics, property and the physical world. London: M. E. Sharpe, 1996.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Ecological Indicators for the Nation.** Washington, National Research Council, 2003.

NATIONAL ROUND TABLE ON THE ENVIRONMENT AND THE ECONOMY (Canada). **Environmental and Sustainable Development Indicators for Canada.** Canada: NRTEE, 2003. 92p.

NORTH, Douglass. **Institutions, institutional change and economic performance.** Cambridge University Press. Cambridge, (1990/1994).

**NOSSO FUTURO COMUM/Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** 2 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1991.

O'CONNOR, J. C., **Measuring wealth and genuine saving.** In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S., Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development. Chichester: Jonh Wiley & Sons Ltd., 1997.

OECD. **OECD Environmental Indicators – Development, Measurement and Use Reference Paper**, 2003. <http://www.oecd.org/dataoecd/7/47/24993546.pdf> acesso em 24 de junho de 2010.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD., **Organization for Economic Cooperation and Development: core set of indicators for enviromental performance reviews;** a synthesis report by the group on the state of the environment. Paris: OECD, 1993.

\_\_\_\_\_. **OECD. Key Environmental Indicators**, Paris, OECD, 2004..

\_\_\_\_\_. **Environmental Indicators – Development, Measurement and Use, Reference Paper**, Paris, OECD, 2004.

\_\_\_\_\_. **Environmental Data- Compendium 2004.** Paris, OECD, 2004.

OSTROM, E. "A Framework for Institutional Analysis". In: **Workshop on Democracy and Governance: Proceedings.** Associates in Rural Development, ed. Burlington, VT:Associates in Rural Development. (Descentralization: Finance and Management Project –DFM), 1992.

\_\_\_\_\_. The Institutional analysis and development approach. In LOEHMAN, Edna T. and Kilgour D. Marc, eds. **Designing institutions for environmental and resource management.** Cheltenham, UK Northampton, MA: Edward Elgar, p. 68-90, 1998.

OTT, W. R. **Environmental Indices: Theory and Practice**. Ann Arbor. Ann Arbor Science Publishers, 1978.

PARLEMENT EUROPÉEN. "Directive 2000/60/CE". Journal Officiel des Communautés Européenes L 327/1, 2000.

PEARCE, D., Environmental economics. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1993.

PEARCE, D.; TURNER, R. K. **Economics of Natural Resources and the Environment**. New York: Harvester Wheatsheaf, 1990.

PNUMA/MMA/IBAMA - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **GEO BRASIL 2002 Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil**. Brasília: Edições Ibama, 2002.

PRONK, J.; UL HAQ, M., Sustainable development: from concept to action.the Hague Report. New York: United Nations Development Programme, 1992.

PUTNAM, Robert D. **Comunidade e democracia: a experiência da Italia moderna**. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

QUIROGA, R.M. **Indicadores de Sostenibilidad Ambiental y de Desarrollo Sostenible: Estado del Arte y Perspectivas**. Série Manuales, N 16, Santiago de Chile, Cepal 116 p. Disponível em [http://www.eclac.cl/publicaciones/XML/8/9708/lcl1607e\\_ind.pdf](http://www.eclac.cl/publicaciones/XML/8/9708/lcl1607e_ind.pdf). acesso em 22 de junho de 2010.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3 ed. ver. amp. São Paulo: Atlas, 1999.

RIGOTTO, Raquel. **Mecanismos Regulatórios da Relação Indústria e Meio Ambiente**. Revista eletrônica da Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Lideranças. Disponível em: <[www.abdl.org.br](http://www.abdl.org.br)>, publicado em Novembro de 2002. Acesso em maio de 2011.

ROBERT, K. H. et al., **A compass for sustainable development**. Resource Magazine, n. 170, 1995.

RUIZ, João Alvaro. **Metodologia Científica:** guia para eficiência nos estudos. São Paulo: Atlas, 1977.

RUTHERFORD, I., **Use of models to link indicators of sustainable development.** In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S., Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável.** 2 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 96 p.

\_\_\_\_\_ **Desenvolvimento sustentável, bioindustrialização descentralizada e novas configurações rural-urbanas. Os casos da Índia e do Brasil.** In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J., Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.

SACHS, W. **The Gospel of Global Efficiency.** IFDA Dossier, n. 68, nov.1988, p. 33-39.

SCANDAR NETO, W. J. **Síntese que organiza o olhar: uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses.** Rio de Janeiro. ECEM. 2006. Dissertação (Mestrado).

SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE (Argentina). **Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible Argentina.** Argentina: SayDS, 2010. 116p.

SEGNESTAM, L. **Indicators of Environment and Sustainable Development – Theories and practical experience.** Washington, The World Bank, 2002.

SETENTA, W. C.; LOBÃO, D. E.; SANTOS, E. S.; VALLE, R. R. **Avaliação do sistema cacau-cabruca e de um fragmento de Mata Atlântica.** Ilhéus: Editus, 2005. p. 605-628.

SHAH, R. CSD indicators of sustainable development: recent developments and activities. In: **Assessment of Sustainability Indicators (ASI) Workshop.** New York: Division for Sustainable Development, Department of Economic and Social Affairs, 2004, 8p.

International frameworks of environmental statistics and indicators. In: **Inception Workshop on the Institutional Strengthening and Collection of Environment Statistics**. 25-28 April 2000, Samarkand, Uzbekistan. Bangkok, Thailand: UNESCAP, 2000. 10p.

SHIVA, V. Que Quiere Decir Sustentable. Revista Sur, n. 3, 1991, p. 28-31.

SIMON, S. Sustainability Indicators Internet encyclopaedia of Ecological Economics – **International Society for Ecological Economics**, 2003. disponível em <http://www.ecoeco.org/pdf/sustindicator.pdf> acesso em 20 de junho de 2010.

SOUZA, Maria Lúcia. **Municipalização da gestão municipal**: análise comparativa do processo de descentralização nos Estados da Bahia, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. 2003. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

STATISTICS CANADA (Canada). **Canadian environmental sustainability indicators**. Canada: Statistics Canada, 2007. 67p.

TUNSTALL, D., **Developing and using indicators of sustainable development in Africa: an overview**. In: **THEMATIC WORKSHOP ON INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**, Banjul, Gambia, p. 16-18, May, 1994.

**Developing environmental indicators: definitions, framework, and issues**. In: **WORKSHOP ON GLOBAL ENVIRONMENTAL INDICATORS**, Washington, DC: World Resources Institute, p. 7-8, Dec., 1992.

TURNER, R. K.; PEARCE, D.; BATEMAN, I., **Environmental economics: an elementary introduction**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1993.

UK GOVERNMENT (Reino Unido). **Securing the future: delivering UK Sustainable Development Strategy**. Executive Summary. London, 2005. 8p.

**UN Indicators of Sustainable Development Guidelines and Methodologies third edition October 2007** disponível em <http://www.un.org/esa/sustdev/natinfo/indicators/guidelines.pdf> acesso em 23 de junho de 2011.

**UNCED – Relatório Nacional do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED- 92) – versão preliminar.** Brasília, maio, 1991.

UNITED NATIONS COMMISSION ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT-UNCSD. **Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies.** New York, UNCSD 1996.

UNEP/UNCTAD. **Patterns of Resource Use, Environment and Development Strategies.** Conference held June 1974, Cocoyoc, Mexico.

UNESCO – United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. **Hidro Environmental Indices.** Paris, 1984.

UNITED NATIONS COMMISSION ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT-UNCSD. **Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies.** New York, UNCSD 1996.

UNITED NATIONS COMISSION ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT (Estados Unidos). **Indicators of sustainable development:** guidelines and methodologies. New York: **Indicators of sustainable development:** guidelines and methodologies. New York: UNCSD, 2001. 320p.UNCSD, 2001. 320p

\_\_\_\_\_. **Report on the aggregation of Indicators for Sustainable Development - (CSD9).** New York, UNCSD, 2001..

\_\_\_\_\_. **Revising indicators of sustainable development:** status and options. Background paper for the Expert Group meeting on Indicators of Sustainable Development. New York: UNCSD, 2006. 53p.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME – UNDP, **Human development report.** New York: Oxford University Press, 1990.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME – UNDP, **Human development report.** New York: Oxford University Press, 1995.

UNITED NATIONS, Report of the United Nations Conference on Environment and Development. Rio de Janeiro, 1992.

UNITED NATIONS, Work Programme on Indicators of Sustainable Development of the Commission on Sustainable Development. ID:2129634260, United Nations Department for Policy Coordination and Sustainable Development, New York, 1995.

UNITED NATIONS, **Work programme on indicators of sustainable development of the Commission on Sustainable Development.** Prepared by the Division for Sustainable Development in the Department for Policy Coordination and Sustainable Development. New York: United Nations, 1996a.

\_\_\_\_\_. **Press Sumary of Agenda 21.** United Nations: New York. 1992.

\_\_\_\_\_, ENVIRONMENT PROGRAMME. **Latin American and Caribbean Initiative for sustainable development.** Paper for the First Special Meeting of the Forum of Ministers of Environment of General Latin America and the Caribbean. Johannesburg: UNEP, 2002. 10p.

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY-USEPA. **.Index of Watershed Indicators: an overview.** Disponível em <http://www.epa.gov/iwi/iwi-overview.pdf>. Acesso em 12.03.2012.

VEIGA, José Eli. **Desenvolvimento e crescimento econômico.** Valor Econômico, São Paulo, 22 set. 2003.

\_\_\_\_\_. Trindade para monitorar o desenvolvimento sustentável **.A proposta da Comissão Stiglitz-Sen-Fitoussi (Cmepsp), Setembro 2009.** Mimeo, São Paulo, Campinas. 2009.

WALL R.; OSTERTAG, K.; BLOCK, N., **Synopsis of selected indicators systems for sustainable development. Report of the research project.** Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, 1995.

WEIZSACKER, E. U.; LOVINS, A. B.; LOVINS, L.H., **Faktor vier. Munchen:** Dromer Knaur, 1995.

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

WORLD COMMISSION on ENVIRONMENT and DEVELOPMENT – WCED, **Our common future.** Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.

ZAPATA, T.; PARENTE, S. **O Desenvolvimento Institucional e a Construção de Parcerias para o Desenvolvimento Local.** In: Projeto BNDES - Desenvolvimento Local - Cooperação Técnica do PNUD, p. 11, 2002.

## **ANEXOS**

A – Principais ferramentas de avaliação do DS

B – Modelo PER: Pressões Ambientais, Ações Específica de Combate (Resposta)

C – Dimensões da Sustentabilidade

D – Dimensão Ambiental

E – Dimensão Económica

F – Dimensão Institucional

## ANEXO A - Principais ferramentas de avaliação do DS

### A.1- Ecological Footprint Method (*Pegada Ecológica*)

Em conformidade com van Bellen (2006) o lançamento da obra *Our Ecological Footprint* de Wackernagel e Rees em 1996 – trabalho considerado pioneiro – vai marcar em definitivo o uso dessa ferramenta para mensurar e comunicar o DS. Em outra obra seguinte – 2000- Wackernagel com a contribuição de Chambers e Simmons produz o resultado do interesse desse sistema para múltiplas aplicações.

O sistema proposto por Wackernagel e Rees em 1996, denominado de *Ecological Footprint Method*, ou “pegada ecológica” representa o espaço ecológico correspondente para sustentar um determinado sistema ou unidade. É uma ferramenta que transforma o consumo de matéria-prima e a assimilação de dejetos, de um sistema econômico ou população humana, em área correspondente de terra ou água produtiva. Portanto, por definição, o Ecological Footprint é a área de ecossistema necessária para assegurar a sobrevivência de uma determinada população ou sistema, representa a apropriação de uma determinada população sobre a capacidade de carga do sistema total, fundamentando-se ainda no conceito de capacidade de carga, que para efeito de cálculo vai corresponder à máxima população que pode ser suportada indefinidamente no sistema (WACKERNAGEL & REES, 1996; CHAMBERS et al., 2000, apud VAN BELLEN 2006).

Entretanto, para van Bellen (2006), ao basear-se na capacidade de carga usando a definição de Catton (1986) - ao afirmar que a capacidade de carga se refere especificamente à carga máxima que pode ser, segura e de forma persistente imposta ao meio ambiente - os próprios autores reconhecem uma inadequação, uma vez que a espécie humana tem a capacidade de aumentar consideravelmente seu espaço na ecosfera através da utilização de tecnologia, eliminação de espécies concorrentes, importação de recursos escassos , e mais ainda, a carga não apenas decorre da população humana mas também da distribuição per capita do consumo desta população, gerando como resultado desta distribuição, que a pressão relativa sobre o meio ambiente está crescendo proporcionalmente de forma mais rápida do que o crescimento populacional.

Todavia, os autores, reforçam em suas obras algumas críticas ao sistema, ressaltando que a carga que uma população impõe ao ambiente, vai variar em função de outros fatores tais como: receita média, nível de tecnologia e expectativas de materiais, o que se traduz por energia e eficiência de material. Com efeito, a capacidade de carga imposta está relacionada tanto a fatores culturais, quanto a produtividade ecológica, uma vez que o ser humano além de possuir um metabolismo biológico, também possui um metabolismo industrial e cultural. Como superar tal limitação? O método *Ecological Footprint*, inverte o conceito tradicional de capacidade de carga, ao não buscar definir a população para uma determinada área geográfica em função da pressão exercida sobre o sistema, mas sim, calculando a área requerida por uma população de um determinado sistema para que esta população se mantenha de forma indefinidamente.

Sintetizando, o método consiste na definição de uma área necessária para que uma determinada população, ou um sistema econômico possa ser mantido ao fornecer: i) energia e recursos naturais; ii) capacidade de absorção dos dejetos ou rejeitos produzidos pelo sistema. Wackernagel & Rees, (1996) Chambers et al., (2000), apud van Bellen (2006) introduz a definição de que o tamanho da área requerida vai depender das receitas financeiras, da tecnologia existente, dos valores predominantes dentro do sistema e de outros fatores socioculturais. O *Ecological Footprint Method* completo deve incluir tanto a área de terra exigida direta e indiretamente para atender o consumo de energia e recursos, como também a área perdida de produção de biodiversidade em função de contaminação, radiação, erosão, salinização e urbanização. Nesse sentido o modelo vai assumir que todos as formas de energia, consumo de materiais e os despejos de resíduos irão demandar uma capacidade de produção e de absorção de uma área finita de terra ou água, dessa forma o cálculo do modelo tem por base a ideia de que item de matéria ou energia consumida pela sociedade existe uma certa área de terra, em um ou mais ecossistemas, que é necessária para fornecer o fluxo destes recursos e absorver seus dejetos.

Assumem ainda os autores que a quase totalidade das estimativas existentes do *Ecological Footprint Method* tem por base as médias de consumo nacionais, e as médias internacionais de produtividade da terra. Segundo Wackernagel & Rees, (1996) Chambers et al., (2000), apud van Bellen (2006) para os autores existe na atualidade um alto grau de consenso que se refere ao fato de que o ecossistema terrestre não é capaz de suportar de forma indefinida o nível de atividade econômica e de consumo de matéria prima.

Tendo em tela que o conceito de sustentabilidade estriba-se no uso dos serviços da natureza, albergado no princípio da manutenção do capital natural, ou seja, o aproveitamento dos recursos naturais dentro da capacidade de carga do sistema. Sob a perspectiva dos autores o modelo atual de desenvolvimento é autodestrutivo e as diversas iniciativas para modificar este quadro não têm sido suficientemente efetivas para reverter o processo de deterioração global. Mais além afirmam que o Ecological Footprint Method reflete a realidade biofísica. O método mostra uma natureza finita e que o sonho do crescimento ilimitado não é realizável. Advertem ainda que, apesar de atrativa, a visão do crescimento sem limites pode destruir a espécie, prosseguindo, assumem que o primeiro passo para um mundo mais sustentável é aceitar as restrições ecológicas e os desafios socioeconômicos que estas restrições exigem. (WACKERNAGEL & REES, 1996; CHAMBERS et al., 2000, apud VAN BELLEN, 2006).

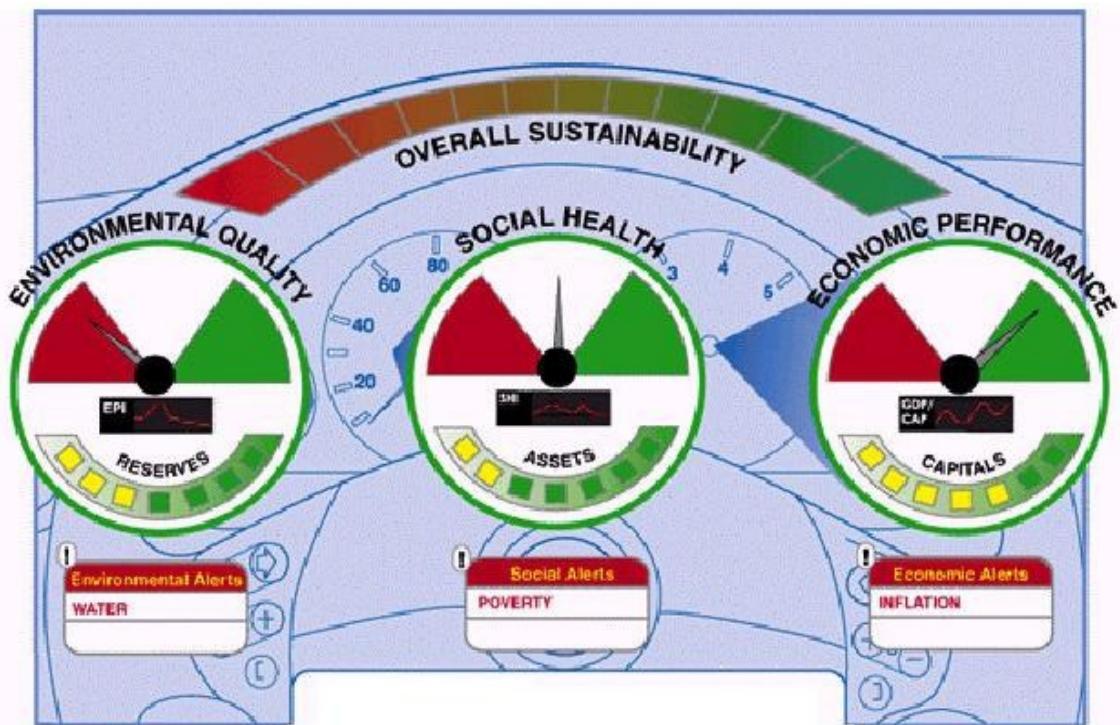
Para van Bellen (2006), o sistema apresenta, segundo a visão dos seus autores, e críticos vantagens e desvantagens. Dentre as vantagens, destacam-se: i) adequação às leis da física, especialmente às leis de balanço de massa e energia da termodinâmica; ii) adaptabilidade às condições locais; iii) o sistema fornece um meio de comparação da produção do sistema da ecosfera com o consumo gerado dentro da esfera econômica assim, ele indica onde existe espaço para maior crescimento econômico ou onde as sociedades extrapolaram a capacidade de carga.; iv) o modelo, captura, de maneira muito eficiente, a esfera ambiental da sustentabilidade que é afetada pela atividade econômica humana mas, o sistema não atua na dimensão social da sustentabilidade assim, Por outro lado, os críticos do sistema, apontam como desvantagens o fato de considerá-lo pouco científico, que o modelo representa apenas um retrato da realidade, e, que a capacidade da ciência de comprovar as interações com o meio ambiente que levariam à sua degradação é limitada, e mais, que o fato do sistema ser estático não permite extrações no tempo, além do que apenas considera os efeitos econômicos das decisões relativas à utilização de recursos, além do que não considera algumas questões relacionadas ao uso da terra a exemplo de áreas perdidas de produtividade biológica por ações de erosão, uso urbano, e por contaminação, e apenas por considerar os efeitos econômicos das decisões que se referem ao uso dos recursos.

## A.2- Dashboard of Sustainability (Painel de Sustentabilidade)

Para Hardi (2000) apud van Bellen (2006) o *Dashboard of Sustainability* (Painel de Sustentabilidade) constitui uma importante ferramenta para auxiliar os tomadores de decisão, públicos e privados, a repensar suas estratégias de desenvolvimento e a especificação de suas metas.

Uma representação gráfica do sistema do *Dashboard of Sustainability* é construída por via de um painel visual de três displays, que correspondem a três grupos ou blocos. Estes mostradores procuram medir a performance econômica, social e ambiental de um país ou qualquer outra unidade de interesse. A representação esquemática deste painel do *Dashboard of Sustainability* é apresentada na Figura 27.

**Figura 27 Dashboard of Sustainability (Painel de Sustentabilidade)**



**Fonte:** Hardi e Zdan, 2000. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

Os mostradores são denominados de performance da economia, da saúde social e da qualidade ambiental, para o caso de um país, ou de performance da economia, da responsabilidade social e do desempenho ambiental, no caso de um empreendimento. Cada

um dos mostradores possui uma seta que aponta para um valor que reflete a desempenho atual do sistema. Um gráfico procura refletir as mudanças de desempenho do sistema avaliado e existe um medidor que mostra a quantidade remanescente de alguns recursos críticos.

De forma conceitual, o *Dashboard of Sustainability* é constituído de um índice agregado de vários indicadores dentro de cada um dos mostradores citados anteriormente; a partir do cálculo destes índices deve-se obter o resultado final de cada mostrador. Uma função adicional calcula a média destes mostradores para que se possa chegar a um índice de sustentabilidade global ou *Sustainable Development Index*, SDI. Se o objetivo é avaliar o processo decisório, um índice de performance política, *Policy Performance Index*, PPI, é calculado (VAN BELLEN, 2006).

Para os autores dessa ferramenta faz-se necessário a aplicação de um método de agregação própria a fim de que o sistema possa adquirir credibilidade junto aos atores envolvidos no processo. A existência de um grande numero de indicadores para cada um dos três agrupamentos propostos exige preliminarmente que no processo de desenvolvimento do sistema decidir quais indicadores poderiam ser utilizados no interior de cada um dos mostradores do *Dashboard of Sustainability*.

Sob a ótica de Hardi (2000) apud van Bellen (2006) tornou-se consenso o fato de que em função da praticidade e efetividade, é preferível medir a sustentabilidade a partir de suas dimensões. A utilização de dimensões, ou grupos de indicadores agrupados, pode facilitar o emprego de medidas que estão além dos fatores puramente econômicos. Assim os agrupamentos mais discutidos são: i) duas dimensões correspondentes ao bem estar humano, e ecológico; ii) três dimensões que correspondem ao bem estar humano, ecológico e econômico; iv) quatro dimensões correspondentes a riqueza material e desenvolvimento econômico, equidade e aspectos sociais, meio ambiente e natureza, democracia e direitos humanos. Com o objetivo de medir a utilização de estoques e fluxos, para cada dimensão, um índice agregado deve albergar medidas do estado e do fluxo, e ainda dos processos relacionados.

Hardi (2000), apud van Bellen (2006) relata a grande dificuldade, e o grande desafio de explorar e analisar um sistema holístico em razão de que um sistema com visão holística não requer tão somente uma visão dos complexos sistemas econômico, social e ecológico, mas também, a interação entre esses sistemas, que via de regra amplificam a complexidade

das questões criando, por conseguinte dificuldades na avaliação dos sistemas. O *Dashboard of Sustainability* foi construído a partir de uma visão holística.

O *Dashboard of Sustainability* apresenta algumas vantagens que podem ser destacadas: foi projetado para informar aos tomadores de decisão, à mídia e ao público em geral da situação de desenvolvimento de um determinado sistema, público ou privado, de pequena ou grande escala, nacional, regional, local ou setorial, em relação à sua sustentabilidade; o sistema emprega meios visuais de apresentação para mostrar as dimensões primárias da sustentabilidade, fornecendo informações quantitativas e qualitativas sobre o progresso em direção à sustentabilidade; pode servir como importante guia para os tomadores de decisão e para o público em geral; O sistema permite a apresentação de relações complexas num formato altamente comunicativo; o público pode ter uma avaliação rápida através do sistema dos pontos fortes e fracos de seu desenvolvimento ( HARDI, 2000, apud VAN BELLEN, 2006).

Todavia, o sistema apresenta muitas limitações, apesar das vantagens enumeradas. Dentre as desvantagens e/ou limitações, os próprios autores reconhecem que o sistema ainda não se encontra em sua versão final; os indicadores preliminares devem ser substituídos por um grupo de indicadores portadores de reconhecimento internacional, sugerindo para tal os indicadores relacionados pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, que abordam quatro dimensões: econômica, social, ecológica e institucional; de forma simultânea, é importante constituir uma instituição que forneça suporte científico adequado, que atualize os indicadores e que desenvolva sistemas de integração e comunicação; os complexos problemas do desenvolvimento sustentável requerem indicadores integrados, ou indicadores agregados em índices, aduzindo ainda que os tomadores de decisão necessitam destes índices, que devem ser facilmente entendíveis e utilizados no processo decisório.

#### **A. 3- *Barometer of Sustainability* (Barômetro de sustentabilidade)**

Em conformidade com Prescott-Allen (1997) apud van Bellen (2006) A ferramenta de avaliação conhecida como *Barometer of Sustainability* ou Barômetro da Sustentabilidade foi desenvolvido por diversos especialistas, ligados a dois institutos, o *The World Conservation Union*, IUCN e o *The International Development Research Centre*, IDRC. Este método foi

desenvolvido como um modelo sistêmico dirigido de forma prioritaria aos seus usuários com o objetivo de mensurar a sustentabilidade. O *Barometer of Sustainability* se destina, segundo seus autores, às agências governamentais e não governamentais, tomadores de decisão e pessoas envolvidas com as questões relativas ao desenvolvimento sustentável, em qualquer nível do sistema, do local ao global.

Segundo o seu mais importante pesquisador – Prescott-Allen – o *Barometer of Sustainability* se caracteriza por sua capacidade de combinar indicadores, permitindo aos usuários chegarem a conclusões a partir de muitos dados considerados, por vezes, contraditórios, considerando ainda que a avaliação do estado das pessoas e do meio ambiente em busca do desenvolvimento sustentável requer indicadores de uma grande variedade de questões ou dimensões, existindo ainda a necessidade de integrar dados relativos a vários aspectos de um sistema, aduzindo que embora cada indicador possa representar o que ocorre especificamente dentro de uma área, a falta de ordenação e combinação lógica dos sinais que estes emitem conduz a dados relativos e confusos (PRESCOTT-ALLEN, 1999, 2001, apud VAN BELLEN, 2006).

A combinação lógica em termos de interação meio ambiente e sociedade exigem para obtenção de uma visão cristalina do conjunto, que os indicadores sejam combinados coerentemente, uma vez que as medidas dos indicadores quando vistos de forma separada podem representar uma série de elementos diferentes, sendo então necessária uma unidade comum para que não ocorram distorções. A solução preconizada para este problema é o uso de escalas de performance com o fito de combinar diferentes indicadores. Assim, bom ou ótimo são definidos como um extremo da escala, e ruim ou péssimo, como o outro extremo, podendo os indicadores serem esboçados dentro dessa escala, constituindo-se dessa forma o conceito de escala de performance uma característica principal desta ferramenta, mais além, ao considerar a impossibilidade de mensurar o sistema como um todo – nos aspectos referentes à sociedade, e à ecosfera - e, considerando ainda a inexistência de uma ferramenta para tal fim, o *Barometer of Sustainability* vai mensurar os aspectos mais representativos do sistema por via de indicadores (PRESCOTT-ALLEN, 1999, apud VAN BELLEN, 2006).

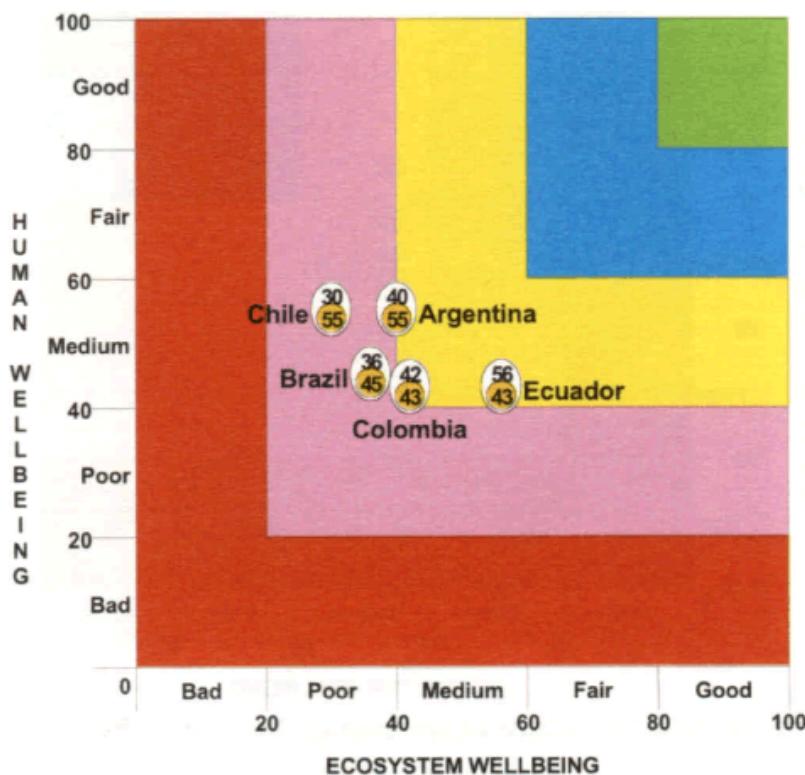
O *Barometer of Sustainability* é uma ferramenta que combina indicadores, mostrando seus resultados por meio de índices, os quais são apresentados sob forma gráfica, objetivando facilitar a compreensão, e expor um quadro geral do estado do meio ambiente e da sociedade, procurando avaliar o progresso em direção à sustentabilidade através da integração de

indicadores biofísicos e de saúde social. Os meios para a escolha de indicadores são descritos por um sistema denominado PRAM – *Participatory and Reflective Analytical Mapping*, que foi desenvolvido pelo IUCN.

A obtenção do grau de bem estar humano, e bem estar ecológico, os índices obtidos são plotados em um gráfico com dois eixos os quais representam o bem estar humano, e o bem estar ecológico. O ponto de interseção entre estes índices, representados dentro do gráfico, irá fornecer uma visão acerca da sustentabilidade do sistema, cujas tendências podem evidenciar o progresso, ou não, de uma cidade, estado, ou nação.

A representação gráfica dos resultados obtidos com o uso desta ferramenta pode ser visualizada na Figura 28.

**Figura 28 O Barometer of Sustainability**



**Fonte:** Prescott-Allen, 2000. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

A escala usado no *Barometer of Sustainability* para cada um dos eixos irá variar entre 0 e 100 pontos e uma base 0. Está dividida em cinco setores de 20 pontos cada, mas sua base que equivale a 0. Cada setor tem uma correspondência a uma cor, que varia do vermelho até o verde. A divisão da escala pode ser observada na Tabela 5.

**Tabela 5 Escalas do Barometer of Sustainability**

Setor	Pontos da Escala
Ótimo (verde)	81 – 100
Bom (azul)	61 – 80
Médio (amarelo)	41 – 60
Ruim (rosa)	21 – 40
Péssimo (vermelho)	1 – 20

**Fonte:** Prescott-Allen, 1999, adaptação Zumaeta Costa, R.J.

O método utiliza dois subsistemas, humano e ambiental, e para cada um destes irão derivar cinco temas. O objetivo é criar um sistema comum para todas as avaliações, conforme se observa na Tabela 6.

**Tabela 6 Temas abordados pelo Barometer of Sustainability**

Sistema Humano	Sistema Ambiental
Sociedade	Ecossistema
Saude e Educação	Terra
Riqueza	Água
Conhecimento e Cultura	Ar
Comunidade	Espécies
Equidade	Utilização de recursos

**Fonte:** Van Bellen, 2006, adaptação Zumaeta Costa, R.J.

Para Prescott-Allen (2000), apud van Bellen (2006) sem o conhecimento da combinação de bem estar humano e bem estar ecológico não é possível medir a sustentabilidade de um sistema. Assim, uma sociedade está mais próxima de ser sustentável se sua condição de bem-estar é alta, e o estresse, oposto do bem-estar ambiental sobre o sistema ecológico é baixo. O progresso em direção à sustentabilidade pode ser mostrado, então, pela quantidade de bem-estar humano adquirido por unidade de estresse ecológico.

Ao combinar o bem estar humano e o do meio ambiente adequadamente, objetivando resguardar as informações do processo, o sistema mostra uma das suas principais vantagens, qual seja: sua abordagem holística obtida através da integração do bem-estar humano com o meio ambiente. Em relação as críticas à sua escala de performance, considerada subjetiva ao extremo, o autor explica que este tipo de escala não é mais nem menos subjetiva do qualquer método atualmente utilizado de monetarização, e, que a maior vantagem, é o fato de que esta escala é mais transparente do que estes métodos, uma vez que na escala de performance devem ser definidas explicitamente quais as medidas consideradas boas e quais aquelas consideradas inaceitáveis. Abordou, de forma individual as ferramentas ou sistemas que buscam avaliar o grau de sustentabilidade consideradas as mais relevantes no contexto internacional contemporâneo, quais sejam: *Ecological Footprint Method, Dashboard of Sustainability, Barometer of Sustainability*.

## ANEXO B- Modelo PER: Pressões Ambientais, Ações Específica de Combate (Resposta)

**Quadro 33 Modelo PER: Pressões Ambientais, Ações Específica de Combate (Resposta)**

PRESSÃO AMBIENTAL	AÇÕES ESPECÍFICAS DE COMBATE (RESPOSTA)
<b>DIMENSÃO SOCIAL</b>	
Taxa de Crescimento Populacional	Plano Diretor Urbano, Política Urbana; Investimentos e despesas públicas e privadas em infraestrutura.
Rendimento Familiar Per Capita até 1 salário mínimo	Políticas de promoção do desenvolvimento e fortalecimento da atividade comercial, objetivando gerar recursos, emprego e renda.
Taxa de Desemprego	Políticas que possam buscar o equilíbrio no mercado de trabalho, objetivando promover ocupação para aqueles indivíduos aptos a trabalhar.
Rendimento Familiar	Políticas públicas e privadas que possam assegurar renda digna que possa atender as necessidades humanas básicas por via dos impulsos necessários no sistema econômico.
Taxa de Analfabetismo	Políticas educacionais que permitam o avanço da escolaridade; melhoria do padrão cognitivo; aquisição de conhecimentos indispensáveis ao desenvolvimento da capacidade de processar informações.
PRESSÃO AMBIENTAL	AÇÕES ESPECÍFICAS DE COMBATE (RESPOSTA)
<b>DIMENSÃO AMBIENTAL</b>	
Uso de fertilizantes e agrotoxicos por estabelecimentos agropecuarios.	Políticas de Implementação e implantação de "boas" práticas na aplicação de agrotóxicas e fertilizantes na agricultura; fiscalização e/ou controle.
Destinação do Lixo	Reciclagem e Reutilização; Redução da quantidade de lixo a dispor em aterros sanitários; Plano diretor de resíduos sólidos; coleta domiciliar urbana, hospitalar e disposição adequada dos resíduos.
Esgotamento Sanitário	Investimento em infraestrutura sanitária; população atendida com rede coletora; Investimento e controle de efluentes sanitários; Aumento da taxa de cobertura de tratamento de águas residuais e melhoria da eficiência de tratamento.
Areas Desmatadas/ Degradadas	Recomposição de vegetação nativa; Criação de novas áreas destinadas a conservação ambiental; Investimentos e despesas públicas e privadas na conservação dos recursos naturais.
PRESSÃO AMBIENTAL	AÇÕES ESPECÍFICAS DE COMBATE (RESPOSTA)
<b>DIMENSÃO ECONOMICA</b>	
Produto Interno Bruto a Preço de Mercado	Investimento no processo de produção em tecnologias sustentáveis; Programa de combate a desperdício; Programa de redução de perdas físicas; Programa de consumo sustentável de recusos não renováveis.
Produto Interno Bruto <i>Per Capita</i> a Preço de Mercado	Investimentos no processo de produção em tecnologia sustentável; programa de combate a desperdício.
Consumo de Energia	Investimento na produção e distribuição; Ligações residenciais, industriais, comerciais e agrícolas; Percentual da população com acesso ao serviço.
Demandas de Água: Consumo Residencial, Industrial, Agrícola e Comercial	População abastecida; Monitoramento da quantidade da água; Programa de redução de perdas físicas; Programa de Combate a desperdício e redução de perdas físicas.

## ANEXO C- Dimensão Social

### Quadro 34 Dimensão Social

INDICADORES											
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO		SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	BASE DE CALCULO	VALOR	COMENTÁRIO
SOCIAL	POPULAÇÃO	TAXA DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO	TOTAL	Pt	Expressa a ritmo do crescimento populacional	%	$i = \sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} - 1$	PRESSÃO	Anuário Estatístico da Bahia (2010)	O valor final é a média aritmética das taxas encontradas para cada município que compõe a Bacia Hidrográfica.	A dinâmica do crescimento demográfico permite o dimensionamento de demandas tais como: acesso a serviços públicos, e está associado às formas de utilização dos recursos naturais.
			URBANA	Pu	Expressa a ritmo do crescimento populacional urbano						
			RURAL	Pr	Expressa o ritmo do crescimento populacional rural						
	TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL			Tmi	Indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos.	Per milhagem N <sup>a</sup> de mortos registrados por cada 1000 nascidos vivos.	Razão entre o número de mortes registradas de crianças com menos de um ano de idade e o número de nascidos vivos ocorridos no mesmo ano por cada 1000 nascidos vivos.	Estado	Censo Demográfico 2000 / IBGE (2003)	O valor final é a média aritmética dos valores da per milhagem observada de cada município componente da Bacia Hidrográfica.	A redução da mortalidade infantil é uma das mais fortes metas do desenvolvimento universalmente aceitas é influenciada pela pobreza, educação das mães, pela disponibilidade e acessibilidade aos serviços de saúde, qualidade do ambiente, acesso a água potável, saneamento e nutrição entre outros fatores.
				Rf	Expressa o rendimento nominal médio mensal dos responsáveis pelos domicílios.	RS	Valor médio dos valores declarados como rendimento nominal mensal dos responsáveis pelos domicílios.	PRESSÃO	Censo Demográfico 2000	O valor final é a média aritmética das faixas encontradas cada município na Bacia Hidrografia.	o rendimento influencia na disposição a pagar por serviços e/ou materiais, visando o desenvolvimento sustentável.
	RENDIMENTO	RENDIMENTO FAMILIAR		Rfpf	Apresenta a distribuição percentual de famílias com rendimento médio mensal de até um salário mínimo per capita.	RS	Valor médio dos valores percentuais declarados com rendimento médio mensais, calculada, dividindo-se o total de renda pelo número de morador de uma residência.	PRESSÃO	Censo Demográfico 2000 / IBGE PNAD 2003	O Valor final é a média aritmética dos valores percentuais dos rendimentos médios mensais apurados pela divisão da renda pelo número de moradores dos municípios correspondentes da Bacia Hidrográfica.	A analise do rendimento familiar per capita permite inferir resultados importantes sobretrado na desigualdade de renda, cuja desconcentração pode levar a uma expressiva redução da pobreza e da extrema pobreza. O recuo da desigualdade poderá favorecer a sustentabilidade.
		RENDIMENTO FAMILIAR PER CAPITA		Td	Desempregados enquanto percentuais do número de pessoas incluídas na força de trabalho	%	Percentagem de população desempregada relativamente à população ativa	PRESSÃO	Censo Demográfico 2000 / IBGE 2003	O valor final é a média aritmética da relação entre a população desempregada e a população ativa dos valores calculados para os municípios componentes da Bacia Hidrográfica.	Indicador que tende a refletir desequilíbrio no mercado de trabalho , representa a falta de capacidade do sistema econômico em prover ocupação para fazer aqueles indivíduos que estão aptos, buscam trabalho mas não encontram ocupação a taxa de salário vigentes. Sua evolução demonstra as flutuações da atividade econômica do ponto de vista social e, inegavelmente o principal indicador da ocorrência de recessão, pois incorpora tanto movimentos da força de trabalho quanto flutuação no plano das atividades produtivas.
		TAXA DE DESEMPREGO		Ig	Instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo.	%	É calculado como uma razão das áreas diagonais da curva de Lorenz, ou seja, é a razão entre a linha de percentil igualdade e a área abaixo da curva de Lorenz.	ESTADO	Censo Demográfico 2000 / IBGE 2003	Calculo baseado na curva de Lorenz, o valor é achado dividindo-se a área de concentração pela área de percentil igualdade. Não havendo concentração o numerador é zero e o índice de Gini é zero. Se a concentração é máxima o numerador é igual a denominador e o coeficiente é 1. O valor final é a média aritmética dos índices calculados para cada município da Bacia .	É uma medida estatística de desigualdade muito usada para indicar o grau de concentração de renda de uma região. O valor pode variar de zero quando não há desigualdade (as rendas de todos os indivíduos tem o mesmo valor) até 1 quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda dos demais indivíduos é nula).

## Continuação

<b>SOCIAL</b>	<b>SAÚDE</b>	COEFICIENTE DOS RECURSOS INFRA-ESTRUTURAIS DA SAÚDE POR 1.000 HABITANTES	Cri	O coeficiente dos recursos infraestruturais da saúde é um indicador que avalia a alocação desses recursos, incluindo os recursos humanos e os equipamentos para um dado espaço geográfico.	RECURSOS INFRA-ESTRUTURAIS POR 1.000 HABITANTES	O coeficiente dos recursos infraestruturais da saúde por 1.000 habitantes, abrange recursos humanos (médicos, enfermeiros, atendentes, auxiliares em geral), bem como os recursos infraestruturais representados por postos de saúde, centros de saúde, pela disponibilidade de leitos hospitalares entre outros recursos permanentes.	RESPOSTA	IBGE 2000 / (2003) MINISTÉRIO DA SAÚDE / SECRETARIA ESTADUAIS DE SAÚDE	A mensuração é feita por via da relação em que são adicionados todos os recursos infraestruturais em números absolutos que irão construir o numerador de uma equação. O denominador é formado pelo total da população. O resultado é multiplicado por 100.	Uma população saudável é um indicador poderoso para o desenvolvimento de uma sociedade, por outro lado, é indispensável que essa mesma sociedade disponha de permanente e atualizada infraestrutura de apoio. Dessa forma, esse indicador possibilita verificar a sustentabilidade do sistema de saúde local, tendo por consequência o reflexo da saúde da população.
		ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER	Evn	Indica a longevidade media esperada para um determinado grupo populacional em um determinado período de tempo mantidas constantes as taxas de mortalidade observadas no período.	%	Valor médio dos valores calculados para os indivíduos de determinado grupo populacional. O valor final é a média aritmética da esperança de vida ao nascer dos indivíduos residentes nos municípios componentes da bacia Hidrográfica.	ESTADO	ATLAS PNUD	Número médio de anos que um indivíduo pode esperar viver em determinada idade.	indica o número médio de anos que as pessoas de determinada idade ainda tem para viver mantidas as atuais condições de mortalidade em idades sucessivas de uma população específica.
		TAXA DE ESCOLARIDADE	Te	Expressa o nível de escolaridade da população infantil e juvenil.	%	É a relação entre número de pessoas que frequentam a escola de determinada faixa etária, e o total de população de população na mesma faixa de idade.	PRESSÃO / RESPOSTA	Anuário Estatístico da Bahia	É a média das taxas médias de escolarização de 0 a 6 anos e de 7 a 14 anos dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica.	A analise das taxas de escolarização evidencia algumas caracterizas do acesso a educação da população como a aquisição de conhecimentos indispensáveis ao desenvolvimento da capacidade de processar informações. Também o conhecimento, a informação e uma visão mais ampla dos valores propiciam o exercício da cidadania e o comportamento com vistas ao desenvolvimento sustentável. A educação sozinha não assegura a produção e a distribuição de riquezas, a justiça social e o fim das discriminações sociais, mas é indispensável para tornar as sociedades mais prosperas, justas e igualitárias.
	<b>EDUCAÇÃO</b>	TAXA DE ALFABETIZAÇÃO	Tal	Expressa o percentual de pessoas adultas capazes de ler e escrever	%	É a relação entre a população adulta alfabetizada (pessoas com quinze anos de idade ou mais capazes de ler e escrever o mais simples texto no idioma que conhecem) e o total da população nessa faixa de idade.	PRESSÃO / RESPOSTA	Censo Demográfica 2000/ IBGE (2003)	É a soma do número de pessoas alfabetizadas com 15 ou mais anos, dividida pelo total de pessoas nessa faixa de idade nos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica.	
		TAXA DE ANALFABETISMO	Tan	Expressa a proporção das pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever intelectivamente uma frase curta e simples do cotidiano.	%	Para calcular a taxa de analfabetismo divide-se o número de pessoas com 15 ou mais anos de idade analfabetizadas pela correspondente população de 15 ou mais anos de idade, que frequentam escolas, multiplica-se o resultado por 100.	ESTADO / RESPOSTA	Anuário Estatístico da Bahia (2010) / Censo Demográfico 2000 / IBGE (2003)	É o somatório do número de pessoas não alfabetizadas com 15 anos ou mais anos de idade que frequentam escola nos municípios que compõem a bacia Hidrográfica.	Como alfabetizado é um conceito relativo, uma simples medida não pode separar o alfabetizado de um analfabeto. Cada área da vida requer diferentes tipos de habilidades de alfabetização. A taxa do analfabetismo indica o estado que o estoque de alfabetizados em um dado ponto do tempo, todavia, uma população com bom nível de alfabetização é um fator crítico na população do desenvolvimento sustentável numa sociedade, isso porque a capacidade das pessoas melhora muito nas discussões das questões do desenvolvimento ao considerar-se a interface da sociedade com o meio ambiente.

**Fonte:** Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 35 Indicadores da Dimensão Social**

INDICADORES									
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO		SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	INDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.
SOCIAL	POPULAÇÃO	TAXA DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO	TOTAL	Pt	Expressa a ritmo do crescimento populacional	%	$i = \sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} - 1$ <p><math>P(t)</math> e <math>P(t+n)</math> correspondem a duas datas sucessivas (<math>t+n</math>) e (<math>n</math>); <math>n</math> é o intervalo de tempo entre estas datas medido em ano, e <math>i</math> é a taxa. As populações empregadas são perspectivas ao indicador, ou seja, o indicador urbano utiliza a população urbana, e assim sucessivamente.</p>	PRESSÃO	-13,90%
			URBANA	Pu	Expressa a ritmo do crescimento populacional urbano				-0,73%
			RURAL	Pr	Expressa o ritmo do crescimento populacional rural				-72,92%
		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL	Tmi	Indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos.		Per milhagem N <sup>o</sup> de mortos registrados por cada 1000 nascidos vivos.	Razão entre o número de mortes registradas de crianças com menos de um ano de idade e o número de nascidos vivos ocorridos no mesmo ano por cada 1000 nascidos vivos.	Estado	42,51
	EQUIDADE	RENDIMENTO FAMILIAR	Rf	Expressa o rendimento nominal médio mensal dos responsáveis pelos domicílios.		R\$	Valor médio dos valores declarados como rendimento nominal mensal dos responsáveis pelos domicílios.	PRESSÃO	R\$ 1.124,19
	RENDA	RENDIMENTO FAMILIAR PER CAPITA	Rfpl	Apresenta a distribuição percentual de famílias com rendimento médio mensal de até um salário mínimo per capita.		R\$	Valor médio dos valores percentuais declarados com rendimento médio mensais, calculada, dividindo-se o total de renda pelo número de morador de uma residência.	PRESSÃO	R\$ 281,05
		TAXA DE DESEMPREGO	Td	Desempregados enquanto percentuais do número de pessoas incluídas na força de trabalho		%	Percentagem de população desempregada relativamente à população ativa	PRESSÃO	13,01%
		INDICE DE GINI DA DISTRIBUIÇÃO DE RENDIMENTO	Ig	Instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo.		%	É calculado como uma razão das áreas diagonais da curva de Lorenz, ou seja, é a razão entre a linha de percentil igualdade e a área abaixo da curva de Lorenz.	ESTADO	0,58375%

INDICADORES								
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	INDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.I.R.A.
SOCIAL	SAÚDE	COEFICIENTE DOS RECURSOS INFRA-ESTRUTURAIS DA SAÚDE POR 1.000 HABITANTES	Cri	O coeficiente dos recursos infraestruturais da saúde é um indicador que avalia a alocação desses recursos, incluindo os recursos humanos e os equipamentos para um dado espaço geográfico.	RECURSOS INFRA-ESTRUTURAIS POR 1.000 HABITANTES	O coeficiente dos recursos infraestruturais da saúde por 1.000 habitantes, abrange recursos humanos (médicos, enfermeiros, atendentes, auxiliares em geral), bem como os recursos infraestruturais representados por postos de saúde, centros de saúde, pela disponibilidade de leitos hospitalares entre outros recursos permanentes.	RESPOSTA	4,75
		ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER	Evn	Indica a longevidade média esperada para um determinado grupo populacional em um determinado período de tempo mantidas constantes as taxas de mortalidade observadas no período.	%	Valor médio dos valores calculados para os indivíduos de determinado grupo populacional. O valor final é a média aritmética da esperança de vida ao nascer dos indivíduos residentes nos municípios componentes da bacia Hidrográfica.	ESTADO	65,15%
	EDUCAÇÃO	TAXA DE ESCOLARIDADE	Te	Expressa o nível de escolaridade da população infantil e juvenil.	%	É a relação entre número de pessoas que frequentam a escola de determinada faixa etária, e o total de população de população na mesma faixa de idade.	PRESSÃO / RESPOSTA	51,14%
		TAXA DE ALFABETIZAÇÃO	Tal	Expressa o percentual de pessoas adultas capazes de ler e escrever	%	É a relação entre a população adulta alfabetizada (pessoas com quinze anos de idade ou mais capazes de ler e escrever o mais simples texto no idioma que conhecem) e o total da população nessa faixa de idade.	PRESSÃO / RESPOSTA	72,81%
		TAXA DE ANAFABETISMO	Tan	Expressa a proporção das pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever inteligentemente uma frase curta e simples do cotidiano.	%	Para calcular a taxa de analfabetismo divide-se o número de pessoas com 15 ou mais anos de idade analfabetizadas pela correspondente população de 15 ou mais anos de idade, que frequentam escolas, multiplica-se o resultado por 100.	ESTADO / RESPOSTA	59,01%

Fonte: Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## C.1 População

**Quadro 36 População total, urbana, rural, taxa de crescimento urbano e rural, 2000 e 2010 na BHRA**

Município	POPULAÇÃO TOTAL 2000	POPULAÇÃO TOTAL 2010	TX CRESCIMENTO TOTAL	Urbana, 2000	URBANA 2010	TX CRECIMENTO URBANO	Rural, 2000	Rural, 2010	TX CRESCIMENTO RURAL
Almadina (BA)	7862	6360	-30,28%	5416	5080	-9,83%	2446	1280	-47,67%
Barro Preto (BA)	8602	6453	-39,59%	5159	5295	4,18%	3443	1158	-66,37%
Coaraci (BA)	27852	20964	-39,20%	23269	19134	-28,16%	4583	1830	-60,07%
Ibicaraí (BA)	28861	24241	-25,37%	19333	17853	-12,13%	9528	6388	-32,96%
Ilhéus (BA)	222127	184231	-27,04%	162125	155300	-6,67%	60002	28931	-51,78%
Itabuna (BA)	196675	204710	6,47%	191184	199668	7,03%	5491	5042	-8,18%
Itajuípe (BA)	22511	21094	-9,98%	16123	16847	7,12%	6388	4247	-33,52%
Uruçuca (BA)	20323	19840	-3,77%	14158	15579	15,91%	6165	4061	-34,13%
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>534813</b>	<b>487893</b>	<b>-13,90%</b>	<b>436767</b>	<b>434756</b>	<b>-0,73%</b>	<b>98046</b>	<b>52937</b>	<b>-46,01%</b>

**Fonte:** IBGE Cidades 2010; Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 37 Taxa de Mortalidade Infantil na BHRA**

Município	Mortalidade até um ano de idade, 1991	Mortalidade até um ano de idade, 2000	VARIAÇÃO DA TX DE MORTALIDADE
Almadina (BA)	58,01	44,35	-23,55%
Barro Preto (BA)	96,36	65	-32,54%
Coaraci (BA)	54,44	37,79	-30,58%
Ibicaraí (BA)	72,35	51,06	-29,43%
Ilhéus (BA)	48,01	38,51	-19,79%
Itabuna (BA)	61,87	29,84	-51,77%
Itajuípe (BA)	68,45	44,31	-35,27%
Uruçuca (BA)	54,44	29,27	-46,23%
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>64,24125</b>	<b>42,51625</b>	<b>-33,82%</b>

**Fonte:** Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

## C.2 Equidade

**Quadro 38 Rendimento familiar na BHRA**

Município	Rendimento Familiar, 1991	Rendimento Familiar, 2000	% da renda proveniente de transferências governamentais, 1991	% da renda proveniente de transferências governamentais, 2000	% da renda proveniente de rendimentos do trabalho, 1991	% da renda proveniente de rendimentos do trabalho, 2000	% de pessoas com mais de 50% da renda provenientes de transferências governamentais, 1991	% de pessoas com mais de 50% da renda provenientes de transferências governamentais, 2000
Almadina	174,28	339,92	12,27	22,43	83,83	58,76	9,6	20,65
Barro Preto	149,2	336,24	7,4	17,72	88,63	62,19	5,41	14,77
Coaraci	270,76	396,92	11,32	20,03	77,64	57,03	9,3	17,49
Ibicaraí	287,56	427,2	10,06	18,57	79,78	61,31	7,91	16,28
Ilhéus	418,48	680,88	9,93	14,72	85,71	66,46	8,12	12,63
Itabuna	665,56	829,6	9,13	14,95	83,48	64,56	6,94	12,47
Itajuípe	295,64	391,32	9,06	18,35	83,66	60,92	7	15,63
Uruçuca	206,6	336,28	6,55	22,25	84,42	55,7	4,61	20,82

**Fonte:** Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

## C.3 Renda

**Quadro 39 Rendimento familiar per capita na BHRA**

Município	Renda per Capita 1991	Renda per Capita 2000
Almadina	43,57	84,98
Barro Preto	37,3	84,06
Coaraci	67,69	99,23
Ibicaraí	71,89	106,8
Ilhéus	104,62	170,22
Itabuna	166,39	207,4
Itajuípe	73,91	97,83
Uruçuca	51,65	84,07

**Fonte:** Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 40 Taxa de Desemprego na BHRA**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>TAXA DE DESEMPREGO</b>
ALMADINA	13,98%
BARRO PRETO	11,74%
COARACI	12,33%
IBICARAI	14,09%
ILHÉUS	12,26%
ITABUNA	13,54%
ITAJUIPE	11,67%
URUÇUCA	14,43%
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>13,01%</b>

**Fonte:** IBGE Censo Demográfico, 2010. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 41 Índice de Gini da Distribuição de Rendimento na BHRA**

<b>Município</b>	<b>Índice de Gini</b>
Almadina	0,54
Barro Preto	0,52
Coaraci	0,6
Ibicaraí	0,62
Ilhéus	0,64
Itabuna	0,64
Itajuípe	0,58
Uruçuca	0,53
<b>Bacia do Almada</b>	<b>0,58375</b>

**Fonte:** IBGE Censo Demográfico, 2010. Adaptação Zumaeta Costa, R.J

#### C.4 Saude

**Quadro 42 Coeficiente dos Recursos Infra-Estruturais da Saude por 1.000 habitantes BHRA**

MUNICIPIO	Servidores da área de saúde	Estabelecimentos de Saúde	Quantidade de leitos	População Total	Coeficiente
ALMADINA		3		6.360	0,47
BARRO PRETO		4	33	6.453	5,73
COARACI	46	9	35	20.964	4,29
IBICARAI	37	13	28	24.241	3,22
ILHÉUS	427	71	525	184.231	5,55
ITABUNA	162	75	767	204.710	4,9
ITAJUIPE	2	9	60	21.094	3,37
URUÇUCA	4	7		19.840	0,55
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>678</b>	<b>191</b>	<b>1.448</b>	<b>487.893</b>	<b>4,75</b>

**Fonte:** IBGE Censo Demográfico, 2010. Adaptação Zumaeta Costa, R.J

**Quadro 43 Esperança de Vida ao Nascer na BHRA**

Município	Esperança de vida ao nascer 1991	Esperança de vida ao nascer 2000	Variação na Taxa Esperança de Vida ao Nascer
Almadina	62,24	64,41	3,49%
Barro Preto	54,95	59,2	7,73%
Coaraci	63,05	66,35	5,23%
Ibicaraí	59,24	62,59	5,65%
Ilhéus	64,59	66,13	2,38%
Itabuna	61,39	68,95	12,31%
Itajuípe	60,02	64,42	7,33%
Uruçuca	63,05	69,15	9,67%
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>61,07</b>	<b>65,15</b>	<b>6,69%</b>

**Fonte:** Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 44 Quadro Possibilidade de Sobrevivencia na BHRA**

Município	Probabilidade de sobrevivência até 40 anos, 1991	Probabilidade de sobrevivência até 40 anos, 2000	Variação da Taxa até os 40 anos	Probabilidade de sobrevivência até 60 anos, 1991	Probabilidade de sobrevivência até 60 anos, 2000	Variação da Taxa até os 60 anos
Almadina	85,35	85,77	0,49%	67,12	70,58	5,15%
Barro Preto	77,09	80,09	3,89%	54,11	61,56	13,77%
Coaraci	86,17	87,69	1,76%	68,59	73,92	7,77%
Ibicaraí	82,15	83,87	2,09%	61,71	67,42	9,25%
Ilhéus	87,68	87,47	-0,24%	71,37	73,54	3,04%
Itabuna	84,48	90,09	6,64%	65,59	78,35	19,45%
Itajuípe	83,00	85,78	3,35%	63,11	70,6	11,87%
Uruçuca	86,17	90,27	4,76%	68,59	78,69	14,73%
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>84,01125</b>	<b>86,37875</b>	<b>2,82%</b>	<b>65,02375</b>	<b>71,8325</b>	<b>10,47%</b>

**Fonte:** Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

## C. 5 Educação

**Quadro 45 Analfabetismo Funcional por Faixa Etária na BHRA**

Município	% 10 a 14 anos com menos de quatro anos de estudo, 1991	% 10 a 14 anos com menos de quatro anos de estudo, 2000	% 15 a 17 anos com menos de quatro anos de estudo, 1991	% 15 a 17 anos com menos de quatro anos de estudo, 2000	% 18 a 24 anos com menos de quatro anos de estudo, 1991	% 18 a 24 anos com menos de quatro anos de estudo, 2000	% 15 anos ou mais com menos de quatro anos de estudo, 1991	% 15 anos ou mais com menos de quatro anos de estudo, 2000
Almadina	91,71	73,75	70,34	44,58	64,96	40,27	76,35	62,79
Barro Preto	93,38	64,95	62,57	35,33	65,41	36,58	73,38	52,6
Coaraci	85,23	74,38	62,49	46,5	51,83	37,36	65,74	56,32
Ibicaraí	84,81	66,82	58,26	37,85	46,37	31,83	63,68	51,65
Ilhéus	81,48	61,68	54,82	28,4	48,38	29,2	55,59	40,21
Itabuna	69,69	52,23	39,24	21,89	27	21,04	41,31	32,04
Itajuípe	87,82	65,97	62,38	31,05	54,51	31,74	64,52	51,88
Uruçuca	88,8	64,28	62,03	32,14	60,8	32,03	71,07	51,51

**Fonte:** Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 46 Taxa de Alfabetização na BHRA**

Município	Taxa de alfabetização, 1991	Taxa de alfabetização, 2000
Almadina	46,61	65,38
Barro Preto	57,09	69,96
Coaraci	57,16	69,86
Ibicaraí	59,47	71,1
Ilhéus	65,17	79,4
Itabuna	77,51	84,86
Itajuípe	56,43	73,15
Uruçuca	53,56	68,82

**Fonte:** Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 47 Percentual de Pessoas por Nível de Ensino na BHRA**

Município	Taxa bruta de frequência ao fundamental, 1991	Taxa bruta de frequência ao fundamental, 2000	Taxa bruta de frequência ao ensino médio, 1991	Taxa bruta de frequência ao ensino médio, 2000	Taxa bruta de frequência ao superior, 1991	Taxa bruta de frequência ao superior, 2000	% 18 a 22 anos que frequentam curso superior, 1991	% 18 a 22 anos que frequentam curso superior, 2000	% 18 a 22 anos com acesso ao curso superior, 1991	% 18 a 22 anos com acesso ao curso superior, 2000
Almadina	68,24	138,18	5,69	37,61	0,63	0,97	0,37	0,45	0,38	0,47
Barro Preto	76,07	146,9	4,26	47,87	0,2	0,58	0,01	0,01	0,01	0,03
Coaraci	87,71	140,97	23,17	39,07	3,51	5,69	1,39	1,87	1,39	1,87
Ibicaraí	90,99	124,51	16,1	52,42	2,74	7,05	0,66	3,2	0,66	3,2
Ilhéus	88,58	131,89	25,55	63,16	4,27	9,46	1,1	3,6	1,13	3,67
Itabuna	102,17	137,75	31,2	78,77	7,82	11,22	2,89	4,5	2,94	4,61
Itajuipe	89,16	135,02	15,05	40,83	5,67	1,31	1,49	0	1,49	0
Uruçuca	75,18	126,01	18,31	49,39	0,48	1,45	0,16	1,33	0,17	1,33
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>84,7625</b>	<b>135,15375</b>	<b>17,41625</b>	<b>51,14</b>	<b>3,165</b>	<b>4,71625</b>	<b>1,00875</b>	<b>1,87</b>	<b>1,02125</b>	<b>1,8975</b>

**Fonte:** Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

## ANEXO D - DIMENSÃO AMBIENTAL

DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRÍÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	INDICADORES			COMENTÁRIO							
							FUNÇÃO	BASE DE CALCULO	VALOR								
AMBIENTAL	PRECIPITAÇÃO	PRECIPITAÇÃO	P	Expressa a precipitação pluviométrica ocorrida em um território, em um determinado período.	mm	São os dados da precipitação pluviométrica coletados dos postos situados nos municípios pelo banco de dados Hidroweb	PRESSÃO / ESTADO	BANCO DE DADOS DA HIDROWEB 2011	É a média aritmética dos índices pluviométricos dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica.	A chuva representa a única fonte de realimentação da unidade dos solos, dos fluxos dos rios e dos aquíferos. Em termos práticos a unidade do solo constitui reserva localizada de água à medida em que é consumida onde ocorre a chuva que lhe da origem.							
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Tinham poço ou nascente	Ap	Expressa o tipo de abastecimento de água para a parcela da população com este serviço	%	É a relação entre o número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de abastecimento d'água em relação ao número total de domicílios particulares permanentes.	PRESSÃO	Censo Demográfico 2000/ Embasa/ Enass/ Anuário Estatístico da Bahia 2010	É a relação entre a soma do número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de abastecimento d'água, em relação a soma do total de domicílios particulares permanentes dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	O acesso a água tratada é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene, além de ser um indicador universal de desenvolvimento sustentável. Trata-se de um indicador importante para a caracterização básica da qualidade de vida de uma população quanto ao acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental. A acessibilidade ao abastecimento de água potável é relevante para o desenvolvimento sustentável, uma vez que é de fundamental importância para diminuir o risco e a frequência de doenças associadas a veiculação hídrica.							
		Tinham outras origens	Ao				PRESSÃO										
	SANEAMENTO	Tinham Rede Geral	Arg	Expressa o número de ligações de água	UNIDADE	É o número de ligações reais fornecidas pelo operador do sistema de esgotamento sanitário.	RESPOSTA	Censo Demográfico 2000/ Embasa/ Enass/ Anuário Estatístico da Bahia 2010	É a relação entre a soma do número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de esgotamento sanitário, em relação a soma total de domicílios particulares permanentes dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	A ausência ou deficiência dos serviços de esgotamento é fundamental para avaliar as condições de saúde, pois o acesso adequado a este sistema de saneamento é essencial para o controle e a redução de doenças e é um bom indicador de desenvolvimento sustentável. Trata-se de indicador muito importante tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental. A associação desse indicador com outras características socioeconômicas como a educação e renda, torna um bom indicador do desenvolvimento humano. A aplicação desse indicador ao nível municipal, pode fornecer informações que evidenciam as desigualdades sociais.							
							ESTADO										
		Tinham destino a rede geral	Erg	Expressa o tipo de esgotamento sanitário para a parcela da população com este serviço.	%	Expressa o tipo de esgotamento sanitário para a parcela da população com este serviço.											
	DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO	Tinham destino rio, lagoa e mar.	Erlm	Expressa o tipo de esgotamento sanitário para a parcela da população com este serviço.	%	É a relação entre o número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de destinação final do lixo em relação ao número total de domicílios particulares permanentes.	ESTADO	Censo Demográfico 2000/ Embasa/ Enass/ Anuário Estatístico da Bahia 2010	É a relação entre a soma dos domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de destinação final do lixo, em relação a soma do número total de domicílios particulares permanentes dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	O acesso ao sistema de coleta de lixo é fundamental para a proteção das condições de saúde através do controle e redução de vetores e por conseguinte, das doenças relacionadas aos resíduos não coletados ou depositados em locais em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e ainda podem contaminar, principalmente o solo e os corpos d'água. A coleta do lixo traz significativa melhoria para a qualidade ambiental do entorno imediato das áreas beneficiadas, mas, para si só não é capaz de eliminar efeitos ambientais nocivos. Decorrentes da inadequada destinação do lixo, tais como a poluição do solo e das águas através do chorume.							
							PRESSÃO										
		Tinham outros destinos.	Eod	Expressa o número de ligações de esgotos	UNIDADE	É o número de ligações reais fornecidas pelo operador do sistema de esgotamento sanitário.											
		Outro destino	Lod	Expressa a destinação final do lixo em um determinado	%	É a relação entre o número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de destinação final do lixo em relação ao número total de domicílios particulares permanentes.		Censo Demográfico 2000/ IBGE 2003/ Anuário Estatístico da Bahia 2010									

## Continuação.

AMBIENTAL	BIODIVERSIDADE	ÁREAS PROTEGIDAS COMO PERCENTUAL DA ÁREA TOTAL	Bd	Expressa informação acerca das áreas protegidas como percentual da área total da bacia hidrográfica.	%	São as áreas percentuais as unidades de conservação, unidade de proteção integral, de uso sustentável e de conservação, localizado nos municípios que compõem a bacia hidrográfica.	RESPOSTA	Anuário Estatístico da Bahia (2010)	É a relação entre a área total protegida dos municípios que integram a bacia hidrográfica e a área total de unidade territorial, no caso em estudo a Bacia Hidrográfica, o valor final é a média aritmética das áreas protegidas em cada unidade municipal integrante da Bacia.	Para a avaliação do desenvolvimento sustentável o indicador de áreas protegidas como percentuais da área total, é vital para a garantia da existência da floresta e da sua biodiversidade e da população humana nessas áreas. As florestas servem a propósitos ecológicos, socioeconômicos e culturais. Uma das formas de proteger dos impactos das atividades humanas, ainda é pelo estabelecimento de áreas de proteção ambiental. As áreas protegidas podem ser áreas de proteção integral, destinadas a conservação e pesquisas científicas, e as áreas de uso sustentável onde é permitida a exploração racional e controlada dos recursos sustentáveis. Esse indicador não fornece informações sobre degradação dos recursos florestais.
		PERCENTUAL DE ÁREAS DESMATADAS / DEGRADADAS	Ad	Expressa a medida das áreas desmatadas na bacia hidrográfica em estudo	%	São os dados das áreas degradadas/ desmatadas nos municípios componentes da bacia hidrográfica em estudo.	PRESSÃO	CEPLAC (2010) / Gomes, R.L. et al. Aspectos físicos-ambientais de uso e ocupação do solo na Bahia.	É a relação entre o registro das áreas desmatadas / degradadas por municípios componentes da Bacia Hidrográfica, pela área territorial da bacia hidrográfica em estudo. O valor final é a média aritmética aritmética dos valores encontrados nos municípios da Bacia.	O desmatamento produz graves perigos a biodiversidade. A variedade de espécies contribuem com serviços essenciais para o bem estar humano. Manter a biodiversidade significa assegurar que os mais diversos processos ecológicos ocorram à vida. Vai contribuir para o seu realizamento. A perda da biodiversidade implica em prejuízos sociais, econômicos e ambientais. A segurança ambiental inclui ações que protejam a saúde humana, os ecossistemas e biodiversidade através de conservação ecológica. Considerar os indicadores de biodiversidade, a exemplo do percentual de áreas desmatadas é significativo no sentido de decisão política para alcançar a sustentabilidade na relação sociedade e ambiente. Para o propósito do cálculo do indicador os ecossistemas são tratados como unidades eco-regiões. Esse indicador mensura a taxa de desmatamento mas não específica o que está sendo retirado da mata.
	QUALIDADE DO ÁGUA	DBO - DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÉNIO	DBO	ABDO é igual à quantidade de oxigénio consumida como resultado da oxidação da matéria orgânica.	mgO2/c	É a quantidade necessária de oxigénio à oxidação da matéria orgânica por ação de bactérias aeróbicas. Representam portanto a quantidade de oxigénio necessário para fornecer as bactérias aeróbicas para consumirem a matéria orgânica presente em um líquido (água ou esgoto).	ESTADO	Conselho Hydros / Orienta 2011	É a média aritmética dos volumes encontrados nos pontos de coleta e amostragem da bacia Hidrográfica.	A expressão Demanda Bioquímica e Oxigénio (DBO) utilizada para exprimir o valor da poluição produzida por matéria orgânica oxidável biologicamente corresponde a quantidade de oxigénio que é consumida pelos micro-organismos do esgoto ou das águas poluídas na oxidação biológica, quando mantida a uma determinada temperatura por espaço de tempo convencionado. Essa demanda pode ser suficientemente grande para consumir todo o oxigénio dissolvido da água, o que condiciona a morte de todos os organismos aeróbicos de respiração subaquática.
		pH - POTENCIAL HIDROGENIONICO (pH) DA ÁGUA	pH	Expressa o grau de acidificação ou basicidade de uma solução, ou seja, é o modo de expressar a concentração de íons de hidrogénio em uma solução. O pH é definido como logaritmo negativo da concentração hidrogenônica.		A determinação do pH é feita através do método eletrônico utilizando-se para isso um pegeometro digital. Varia de 0 a 14, indica se uma água é ácida (pH inferior a 7), neutra (pH igual a 7) ou alcalina (pH maior que 7). O pH depende de sua origem e características naturais, mas pode ser alterado pela introdução de resíduos; pH baixo torna a água corrosiva; o pH elevado tende a formar incrustações nas tubulações, a vida aquática depende do pH sendo recomendável entre 6 a 9.	ESTADO	Conselho Hydros / Orienta 2011	É a média aritmética dos volumes encontro nos pontos de coleta e a amostragem da bacia hidrográfica.	O pH pode ser considerado uma das variáveis importantes em ambientes aquáticos, pois é um fator limitante a colonização de diferentes organismos. O pH também interfere de diferentes maneiras no metabolismo das comarcas, tais como em propriedades químicas das proteínas, pressão osmótica de coloides, acidez ou basicidade de fáldos extracelulares. As medidas de pH são extremamente importantes e de utilidade, pois fornecem inúmeras informações a respeito da qualidade da água.
	DEGRADAÇÃO DA CAMADA DE CAMADA DE OZONIO	PROPORÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) POR VEÍCULOS AUTOMOTORES PARA CADA HABITANTE.	Meat	Esse indicador registra a proporção de monóxido de carbono (Co) para cada habitante em determinada localidade.	Tonelada/ Ano de Co por habitante.	O objetivo desse indicador é manter a proporção de monóxido de carbono (Co) para cada habitante em determinada localidade.	PRESSÃO	IBGE CIDADE 2009 / SEI 2010	O método de mensuração se dá pela relação entre o total de veículo automotores cadastrados para circulação em determinada unidade territorial multiplicado esse valor por tonelada que é a medida de consumo de monóxido de carbono (Co) anual para cada veículo que se constitui no numerador. O denominador é composto pela população daquela unidade territorial. O valor final é composto pela média aritmética dos valores individuais, determinados para cada município integrante da Bacia Hidrográfica.	Tem especial relevância para o desenvolvimento sustentável, uma vez que em qualquer sociedade deve ocorrer o equilíbrio dinâmico desta, em sua interface com o ambiente. Dentro os componentes ambientais destaca-se o clima porque é influído no funcionamento do organismo humano, favorecendo ou dificultando a atividade agrícola, influenciando ainda na navegação marítima, nas atividades comerciais e na distribuição da vida animal e vegetal no planeta. A emissão de gases tóxicos e o maior fator de poluição atmosférica que está influenciando de forma direta as mudanças climáticas. Essas emissões de gases tóxicos - em especial os gases produzidos pelo uso de veículos automotores - são consideradas como poluentes que poluem o ar, que é o meio ambiente, que polui a atmosfera destruindo a camada de ozônio, que além de provocar chuvas ácidas, contamina as águas e altera a vegetação fazendo com que todo o planeta sofria mudanças. De forma alternativa - desde que exista a disponibilidade de dados - esse indicador pode substituir pelos indicadores da emissão de gases do efeito estufa e o consumo de substâncias que degradam a camada de ozônio.
	TERRA	PERCENTUAL DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUARIOS QUE USAM FERTILIZANTES	Afert	O indicador determina o percentual de estabelecimentos agropecuários que utilizam fertilizantes como parte da sua atividade agrícola. Expressa ainda, a intensidade de uso de fertilizantes na produção agrícola em um território em um determinado período.	%	É o percentual da quantidade de estabelecimento agrícola que utilizam fertilizantes em suas atividades agrícolas.	PRESSÃO	IBGE CIDADE 2009 CEPLAC (2009)	O indicador proposto nessa investigação e a relação entre o somatório dos dados referentes aos estabelecimentos agropecuários que se utilizam de fertilizantes pelo total de estabelecimentos agropecuários existentes multiplicado por 100. O valor final é o somatório dos dados referentes aos estabelecimentos agropecuários que utilizam fertilizantes de cada município integrante da Bacia Hidrográfica.	Esse indicador sinaliza para a pressão sofrida pelo meio ambiente em decorrência das atividades agrícolas. O uso de intenso de fertilizantes é relacionado a extração dos corpos d'água, acidificação do solo, e ao potencial de contaminação dos mananciais com nitrito. Os dados sobre fertilizantes são convertidos dentro de três componentes básicos e agregados, nitrogênio (N), fósforo (P2O5) e Potássio (K2O), reconhecidos como fatores da quebra química são padronizados. Os dados sobre fertilizantes são compilados das fontes industriais e das fontes rúas tradicionais. Em função da dificuldade em obter dados acerca de fertilizantes em seus componentes agregados (N,P2O5,K2O), esse indicador só aponta a quantidade e o tipo de fertilizante utilizado. Ele somente indica o percentual de estabelecimentos que utilizam fertilizantes orgânicos e inorgânicos, que é um indicador que pode ser um dos mais relevantes e justificado vai focar no balanço de nutrientes para refletir o manejo e a produção associados com toda prática agrícola. Com isso se pode discutir a questão crítica de excesso ou deficiência de nutrientes no solo, o que poderia ser baseado em zonas agroecológicas.
		USO DE AGROTOXICO	Inseticida	Expressa a intensidade do uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas de um território em determinado período.	Kj	É o produto da quantidade de agrotóxicos segundo as principais classes de uso, por área utilizada, pela área cultivada.	PRESSÃO	CEPLAC Censo Agropecuário (IBGE) (2006 a 2009)	É o produto do somatório das áreas cultivadas de cada município integrantes Bacia Hidrográfica , pela utilização por unidade de área de agrotóxico, por princípio para a Bacia Hidrográfica do Rio Almada.	O uso de agrotóxico para o controle de pragas e doenças está entre os principais instrumentos do atual modelo de desenvolvimento da agricultura brasileira, contudo estes tendem a se acumularem no solo e na bacia e seus resíduos podem chegar as águas de superfície por escorrimento e as subterrâneas por levação, agravando a saúde da população tanto por consumidores, quanto por trabalhadores que lidam diretamente com produtos, a contaminação dos alimentos e a degradação do meio ambiente.

Fonte: Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## Quadro 48 Indicadores Ambientais

INDICADORES									
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.	
AMBIENTAL	TERRA	PRECIPITAÇÃO	PRECIPITAÇÃO	P	Expressa a precipitação pluviométrica ocorrida em um território, em um determinado período.	mm	São os dados da precipitação pluviométrica coletados dos postos situados nos municípios pelo banco de dados Hidroweb	PRESSÃO / ESTADO	1759,8
		PERCENTUAL DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUARIOS QUE USAM FERTILIZANTES	Afert	O indicador determina o percentual de estabelecimentos agropecuários que utilizam fertilizantes como parte da sua atividade agrícola. Expressando ainda, a intensidade de uso de fertilizantes na produção agrícola em um território em um determinado período.	%	É o percentual da quantidade de estabelecimento agrícola que utilizam fertilizantes em suas atividades agrícolas.	PRESSÃO	6,17%	
		USO DE AGROTOXICO	Inseticida	Ai	Expressa a intensidade do uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas de um território em determinado período.	Kj	É o produto da quantidade de agrotóxicos segundo as principais classes de uso, por área utilizada, pela área cultivada.	PRESSÃO	7,93 kJ/ha
			Fungicida	Af		Kij			0,77 kJ/ha
	SANEAMENTO	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Tinham poço ou nascente	Ap	Expressa o tipo de abastecimento de água para a parcela da população com este serviço	%	É a relação entre o número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de abastecimento d'água em relação ao número total de domicílios particulares permanentes.	PRESSÃO	4,11%
			Tinham outras origens	Ao		%		PRESSÃO	5,52%
			Tinham Rede Geral	Arg		%		RESPOSTA	90,37%
			Ligações Reais	Lr	Expressa o número de ligações de água	UNIDADE		RESPOSTA	123.882
		ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Não tinham nenhum tipo de esgotamento	Nte	Expressa a parcela da população sem esgotamento sanitário	%	Expressa o tipo de esgotamento sanitário para a parcela da população com este serviço.	PRESSÃO	36,83%
			Tinham destino a rede geral	Erg	%	RESPOSTA		63,17%	
			Tinham destino rio, lagoa e mar.	Erlm	%	ESTADO		100,00%	
			Tinham outros destinos.	Eod	%	ESTADO		0,00%	
			Ligações Reais	Lre	Expressa o número de ligações de esgotos	UNIDADE		RESPOSTA	97.231
		DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO	Coletado	Lcol	Expressa a destinação final do lixo em um determinado período.	%	É a relação entre o número de domicílios particulares permanentes que declararam uma dada situação de destinação final do lixo em relação ao número total de domicílios particulares permanentes.	RESPOSTA	87,11%
			Jogado em Rio, Lagoa, Mar	Lirm		%		ESTADO	0,00%
			Outro destino	Lod		%		PRESSÃO	13%

**Continuação.**

INDICADORES								
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.
AMBIENTAL	BIODIVERSIDADE	ÁREAS PROTEGIDAS COMO PERCENTUAL DA ÁREA TOTAL	Bd	Expressa informação acerca das áreas protegidas como percentual da área total da bacia hidrográfica.	%	São as áreas percentuais às unidades de conservação, unidade de proteção integral, de uso sustentável e de conservação, localizado nos municípios que compõem a bacia hidrográfica.	RESPOSTA	50,74%
		PERCENTUAL DE ÁREAS DESMATADAS / DEGRADADAS	Ad	Expressa a medida das áreas desmatadas na bacia hidrográfica em estudo	%	São os dados das áreas degradadas/desmatadas nos municípios componentes da bacia hidrográfica em estudo.	PRESSÃO	35,05%
	QUALIDADE DO ÁGUA	DBO - DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÉNIO	DBO	ADBO é igual à quantidade de oxigénio consumida como resultado da oxidação da matéria orgânica.	mgO2/c	É a quantidade necessária de oxigénio a oxidação da matéria orgânica por ação de bactérias aeróbicas. Representam portanto a quantidade de oxigénio	ESTADO	10,74
		pH - POTENCIAL HIDROGENIONICO (pH) DA ÁGUA	pH	Expressa o grau de alcalinidade ou brasilidade de uma solução, ou seja, é o modo de expressar a concentração de íons de hidrogénio em uma solução. O pH é definido como logaritmo negativo da concentração hidrogeniônica		A determinação do pH é feita através do método eletrônico utilizando-se para isso um pHímetro digital. Varia de 0 a 14, indica se uma água é ácida (pH inferior a 7), neutra (pH igual a 7) ou alcalina (pH maior que 7). O pH depende da sua origem e características	ESTADO	6,5

**Fonte:** Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## D.1 Precipitação

**Quadro 49 Dados Pluviometricos Disponíveis para a BHRA**

CÓDIGO	POSTO	MUNICIPIO	PERÍODO DISPONÍVEL
1439000	PROVISÃO	ILHÉUS	jan/1945 a jan/1976
1439003	RIO DO BRAÇO	ILHÉUS	mai/1964 a abr/1987
1439010	ILHÉUS	ILHÉUS	jan/1961 a ago/1997
1439011	ILHÉUS	ILHÉUS	fev/1966 a dez/1985
1439012	INEMA	ILHÉUS	dez/1983 a out/1989
1439017	ITABUNA	ITABUNA	jan/1944 a dez/1960
1439019	ITABUNA	ITABUNA	mai/1964 a dez/1989
1439022	ITAJUÍPE	ITAJUÍPE	set/1944 a dez/1972
1439023	ITAJUÍPE	ITAJUÍPE	set/1944 a dez/2006
1439024	ITAJUÍPE	ITAJUÍPE	mai/1964 a nov/1989
1439025	ITAJUÍPE	ITAJUÍPE	jan/1948 a dez/1962
1439032	COARACI	COARACI	jan/1971 a out/1989
1439034	RIO DO BRAÇO	ILHÉUS	jan/1918 a ago/1973

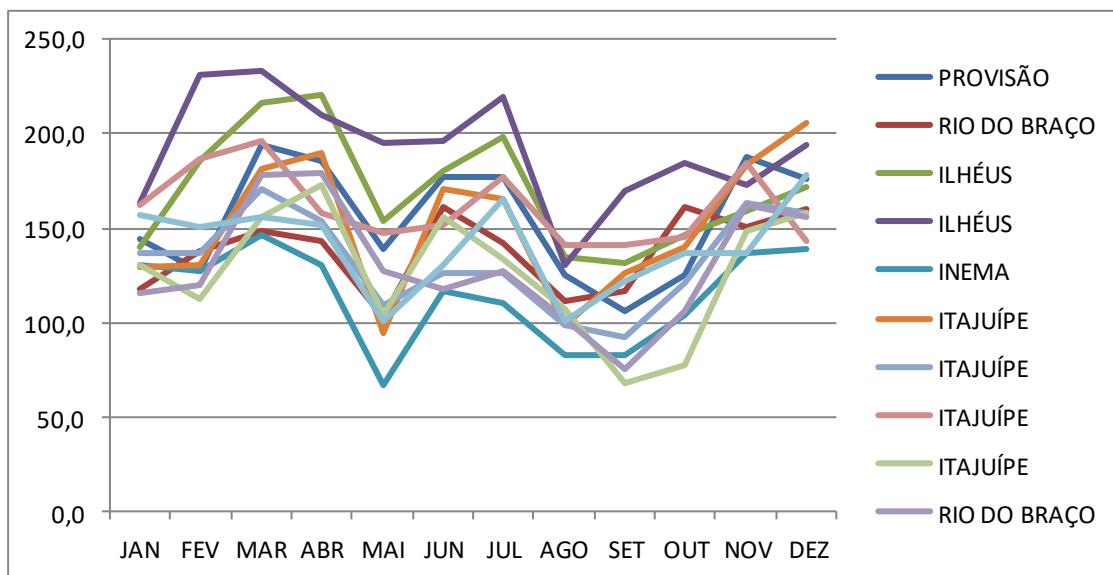
**Fonte:** Banco de Dados Hidroweb, 2011. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 50 Chuvas Médias Mensais na BHRA**

CÓDIGO	POSTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1439000	PROVISÃO	143,8	127,0	194,3	185,8	138,5	177,4	176,8	125,3	106,6	125,5	188,1	176,1	1865,2
1439003	RIO DO BRAÇO	117,8	137,8	148,8	143,5	103,0	160,8	142,7	111,9	116,6	161,5	151,0	160,0	1655,4
1439010	ILHÉUS	140,2	185,7	216,4	220,9	154,3	180,1	198,6	134,9	131,3	146,3	158,8	172,0	2039,5
1439011	ILHÉUS	163,4	230,8	233,1	210,2	195,3	196,6	220,0	130,8	170,1	184,4	173,4	193,8	2301,9
1439012	INEMA	130,4	127,3	146,1	131,0	66,7	116,8	110,8	82,9	83,1	103,8	136,4	139,0	1374,3
1439022	ITAJUÍPE	129,2	130,2	181,2	189,7	94,0	170,5	165,0	99,1	126,7	139,7	183,5	206,1	1814,9
1439023	ITAJUÍPE	136,6	136,9	171,1	153,4	109,1	126,7	126,0	98,5	92,4	121,2	163,4	158,1	1593,4
1439024	ITAJUÍPE	161,9	186,3	195,9	158,5	147,5	151,5	177,5	141,4	141,2	145,2	184,6	142,9	1934,4
1439025	ITAJUÍPE	130,5	112,5	155,6	172,4	103,5	156,4	133,5	107,7	68,3	77,6	148,8	158,4	1525,2
1439034	RIO DO BRAÇO	116,1	119,9	178,1	179,5	127,7	117,7	127,7	102,1	75,4	105,6	161,8	155,9	1567,5
1439058	CEPEC	156,7	150,3	156,0	151,3	100,4	131,0	165,9	100,7	122,0	136,6	137,3	177,7	1685,9

**Fonte:** Banco de Dados Hidroweb, 2011. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

**Figura 29 Média das Chuvas Mensais na BHRA**



**Fonte:** Banco de Dados Hidroweb, 2011. Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## D.2 Terra

**Quadro 51 Dados de Tecnologia Aplicada na Agricultura da BHRA (2004)**

MUNICIPIO	TOTAL DE LAVOURAS NA BACIA (Ha)	QUANTIDADE DE inseticida APPLICADO (T)	INSETICIDA ÁREA (Ha)	QUANTIDADE DE FERTILIZANTE APPLICADO (T)	FERTILIZANTE ÁREA (Ha)	QUANTIDADE DE FUNGICIDA APPLICADO (T)	FUNGICIDA ÁREA (Ha)
ALMADINA	5.994,0		469,50		424,5		46,1
BARRO PRETO	8.360,0		658,80		590,0		64,4
COARACI	5.279		422,30		374,5		40,6
IBICARAÍ	1.318,0		105,40		92,3		10,2
ILHÉUS	30.702,3		2.436,20		2.164,2		236,4
ITABUNA	3.270,2		261,60		234,0		25,2
ITAJUIPE	26.247,0		2.079,70		1.847,2		202,1
URUÇUCA	9.676,9		766,50		673,3		75,0
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>90.846,9</b>	<b>216,0</b>	<b>7.200,0</b>	<b>320,0</b>	<b>6.400,0</b>	<b>5,0</b>	<b>700,0</b>

**Fonte:** Anuário Estatístico do Cacau, Revista Cacau Atualidades (CEPLAC) / Censo Agropecuário 2006 (IBGE). Adaptação e Cálculos, Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 52 Dados de aplicação de inseicida, fertilizante e fungicida aplicados na BHRA.**

ANO	QUANTIDA DE DE INSETICIDA (T)	ÁREA APLICADA (Ha)	QUANTIDADE DE FERTILIZANTE (T)	ÁREA APLICADA (Ha)	QUANTIDA DE DE FUNGICIDA (T)	ÁREA DE APLICAÇÃO (Ha)
1999	216	7.200	320	6400	5	700

**Fonte:** Anuário estatístico do Cacau. Revista cacau Atualidades (CEPLAC, 2006) / Censo Agropecuario IBGE, 2006 / Cálculos e elaboração: Zumaeta Costa, R.J.

**Quadro 53 Área Agricultável e Explorada na BHRA**

MUNICIPIO	TOTAL (ha)	LAVOURAS (ha)	TOTAL DE LAVOURAS NA BHRA (ha)
ALMADINA	27.082	7.222	22.478,0
BARRO PRETO	17.567	12.116	12.121,2
COARACI	28.358	11.231	13.328,3
IBICARAI	30.302	14.483	2.757,5
ILHÉUS	162.200	85.522	30.702,3
ITABUNA	24.065	15.070	5.222,1
ITAJUIPE	35.286	26.247	26.247,0
URUÇUCA	42.334	24.191	21.167,0
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>367.194</b>	<b>196.082</b>	<b>134.023,4</b>

**Fonte:** Governo do Estado da Bahia. Superintendencia de Recursos Hidricos (2001)/ Elaboração e cálculos Zumaeta Costa. R.J.

### D.3 Saneamento

**Quadro 54 Abastecimento de Água na BHRA**

MUNICIPIO	População atentida via Rede Geral (%)	População atentida por Poço/Nascente (%)	População atentida por outras origens (%)	Número de ligações reais (ligação)
ALMADINA	93,56	2,20	4,24	1.932
BARRO PRETO	94,16	1,84	4,00	1.800
COARACI	91,47	2,75	5,78	6.407
IBICARAI	99,66		0,34	7.530
ILHÉUS	74,85	16,20	8,95	46.343
ITABUNA	97,94	0,58	1,48	62.798
ITAJUIPE	90,36	2,86	6,78	5.746
URUÇUCA	80,90	6,50	12,60	5.240
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>90,37</b>	<b>4,11</b>	<b>5,52</b>	<b>137.796</b>

Fonte: SNIS (2010). Elaboração e cálculos Zumaeta Costa. R.J.

**Quadro 55 Esgotamento Sanitário na BHRA**

MUNICIPIO	Número de Ligações Reais (Ligação)	Não tinha nenhum tipo de esgotamento sanitário (%)	Tinham destino a rede geral (%)	Tinham destino Rio/Lagoa/mar (%)	Tinham outros destinos (%)
ALMADINA	1.286	49,60	50,40	100,0	-
BARRO PRETO	1.267	37,80	62,20	100,0	-
COARACI	4.732	28,80	71,20	100,0	-
IBICARAI	5.156	44,60	55,40	100,0	-
ILHÉUS	26.480	35,53	60,47	100,0	-
ITABUNA	51.811	20,42	79,58	100,0	-
ITAJUIPE	3.372	39,20	60,80	100,0	-
URUÇUCA	3.127	38,70	61,30	100,0	-
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>97.231</b>	<b>36,83</b>	<b>63,17</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>

Fonte: SNIS (2010). Elaboração e cálculos Zumaeta Costa. R.J.

**Quadro 56 Destinação Final do Lixo na BHRA**

MUNICIPIO	Lixo Coletado (%)	Lixo jogado em Rio/Lagoa/mar (%)	Lixo em outros destinos (%)
ALMADINA	72,40	1,10	26,51
BARRO PRETO	66,40	1,00	32,60
COARACI	80,60	1,20	18,20
IBICARAI	76,20	1,15	22,65
ILHÉUS	80,90	1,22	17,88
ITABUNA	88,10	1,32	10,58
ITAJUIPE	81,70	1,23	17,07
URUÇUCA	79,30	1,19	20,61
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>78,20</b>	<b>1,18</b>	<b>20,62</b>

**Fonte:** SNIS (2010). Elaboração e cálculos Zumaeta Costa. R.J.

#### D.4 Biodiversidade

**Tabela 7 Áreas de Proteção Ambiental/Unidades de Conservação na BHRA**

I UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL	Municípios	Área Pertencente à Bacia (Km <sup>2</sup> )	Status / Situação
Parque Estadual Serra do Conduro*	Ilhéus, Itacaré, Uruçuca	69,7	Estadual
Parque Municipal da Boa Esperança	Ilhéus	43,7	Municipal
<b>II UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL</b>			
APA da Lagoa Encantada e Rio Almada	Almadina, Coaraci, Ilhéus, Itajipe, Uruçuca	1575,45	Estadual
APA Costa de Itacaré / Serra Grande**	Ilhéus, Itacaré, Uruçuca	471,54	Estadual
<b>III UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</b>			
RPPN Reserva Salto Apepique	Ilhéus	11,8	Particular
RPPN Boa União	Ilhéus	11,2	Particular
RPPN Helico	Ilhéus	6,5	Particular
RPPN Fazenda Paraíso	Uruçuca	2,6	Particular
RPPN Fazenda São João	Ilhéus	2,5	Particular
RPPN Mãe da Mata	Ilhéus	1,3	Particular
RPPN Fazenda Arte Verde	Ilhéus	1,0	Particular
RPPN Fazenda Sossego	Uruçuca	0,47	Particular

**Fonte:** Anuário Estatístico da Bahia (2010) / Elaboração e Calculo: Zumaeta Costa, R.J.

\* Expurgada a área pertencente ao município de Itacaré.

\*\* Expurgada a área pertencente ao município de Itacaré.

**Tabela 8 Classes de Uso do Solo na Área da BHRA**

<b>CLASSE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</b>	<b>ÁREA (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA DA B.H.R.A (%)</b>
Área umidas*****	26,54	1,25
Superfície Aquatica*****	34,48	2,19
Manguezais*****	11,40	0,72
Cabruca**	846,74	53,85
Florestas***	256,64	16,32
Pastagens****	322,27	20,49
Minerais	17,33	1,10
Áreas Urbanizadas*	25,05	1,59
Áreas de Solo Exposto*****	32,03	2,04
<b>TOTAL</b>	<b>1.572,48</b>	<b>99,55</b>

**Fonte:** Gomes, R.L. et al, 2012. Aspectos Fisicos-Ambientais e de Uso e Ocupação do Solo na Bahia.

\* Onde se localizam os adensamentos urbanos, povoados, distritos pertencentes a área em estudo.

\*\* Sistema de cultivo de cacau sob a mata

\*\*\* Vegetação secundária da Mata Atlântica relacionada com as áreas de mata ciliar, floresta ombrofila, floresta estacional semi decidual

\*\*\*\* Área de vegetação rasteira destinada à produção agropecuária com criação de gado ou outros animais.

\*\*\*\*\* Tipo de vegetação rasteira recobrindo solos arenosos das planícies litorâneas.

\*\*\*\*\* Áreas umidas associadas a vargens, planícies de inundação e ambientes costeiros de maré.

\*\*\*\*\* Áreas degradadas de desmatamento.

\*\*\*\*\* Áreas representativas do sistema de drenagem da BHRA

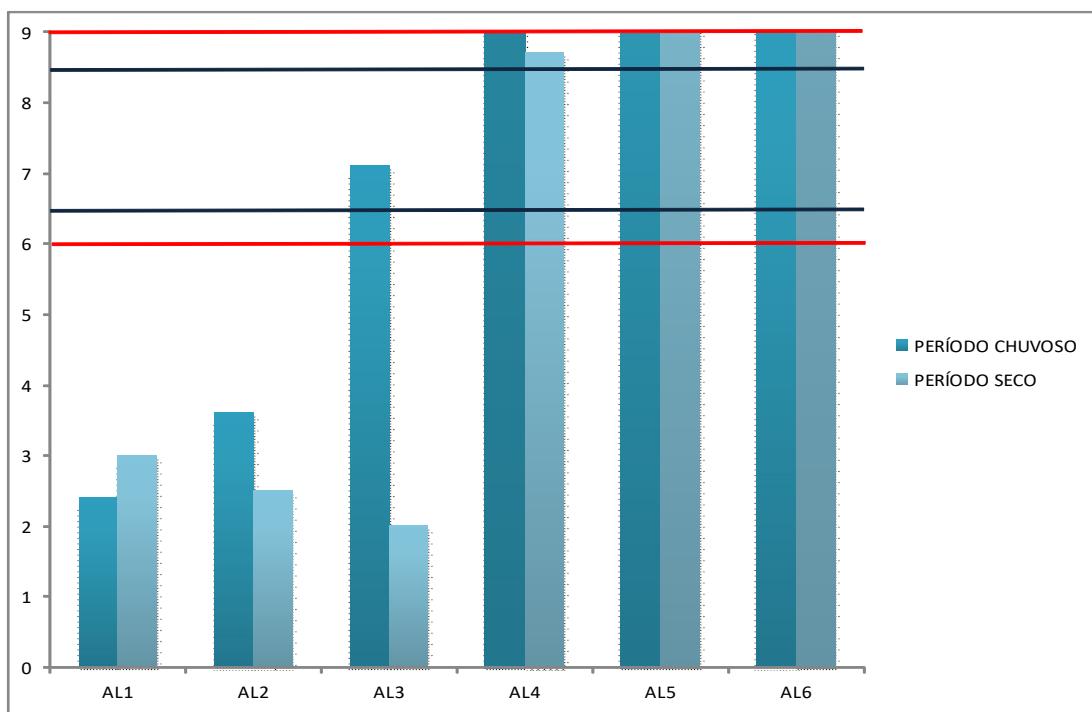
## D.5 Qualidade da Água

**Quadro 57 Demanda Bioquímica de Oxigenio (DBO) na BHRA**

ESTAÇÕES	PERÍODO CHUVOSO	PERÍODO SECO
AL1	2,4 mg/l	3,0 mg/l
AL2	3,6 mg/l	2,5 mg/l
AL3	7,1 mg/l	2,0 mg/l
AL4	27,6 mg/l	8,7 mg/l
AL5	13,2 mg/l	16,8 mg/l
AL6	9,3 mg/l	30,0 mg/l

**Fonte:** Consórcio Hydro/Oriente 2011. Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

**Figura 30 Demanda Bioquímica de Oxigenio (DBO) na BHRA**



Resolução CONAMA 357/05

— ≥ 6,0 pH ≤ 9,0 Águas Doces Classe 2

— ≥ 6,5 pH ≤ 8,5 Águas Doces Classe 1

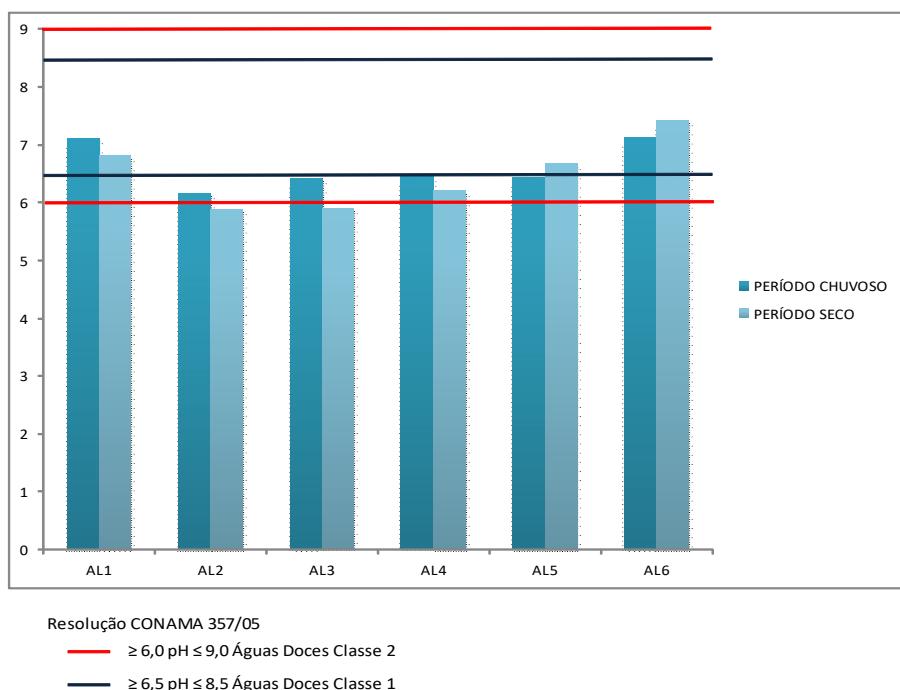
**Fonte:** Consórcio Hydro/Orienta 2011. Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

#### Quadro 58 Potencial Hidrogenionico (pH) da Água na BHRA

ESTAÇÕES	PERÍODO CHUVOSO	PERÍODO SECO
AL1	7,1	6,8
AL2	6,15	5,88
AL3	6,4	5,9
AL4	6,45	6,2
AL5	6,43	6,67
AL6	7,13	7,41

**Fonte:** Consorcio Hydro/Orienta 2011 Elaboração Zumaeta Costa, R.J

#### Figura 31 Potencial Hidrogenionico (pH) da Água na BHRA



**Fonte:** Consorcio Hydro/Orienta 2011 Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## ANEXO E- DIMENSÃO ECONOMICA

### Quadro 59 Dimensão Económica

DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	INDICADORES			COMENTÁRIO	
						ÍNDICE	FUNÇÃO	BASE DE CALCULO		
ECONOMICA	ESTRUTURA ECONOMICA	Produto Interno Bruto a Preço de Mercado	PIB	Expressa o valor da produção de todos os bens e serviços finais de uma economia.	RS mil	É o valor do somatório de todos bens e serviços finais de uma economia durante determinado período	PRESSÃO	Anuário Estatístico da Bahia	É a soma dos PIB's em 2010 a preços de mercado de cada município que compõe a Bacia do Almada	
		Produto Interno Bruto per capita a Preço de Mercado	PIB per capita	Expressa o nível médio de renda de uma população em determinado território	RS	É a relação de um dado período entre o valor do produto Interno Bruto (PIB) e o valor da população residente estimada, em um determinado território.			É a média aritmética dos PIBs <i>Per Capita</i> em 2010 a preço de mercado, de cada município que compõe a Bacia do Almada.	
	PADRÓES DE PRODUÇÃO E CONSUMO	CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA	Residencial	CRE	MWH	É a soma dos consumos de energia elétrica no ano de 2010 conforme o tipo, de cada município correspondente a Bacia Hidrográfica.	PRESSÃO / ESTADO	Anuário Estatístico da Bahia	O crescimento da produção de bens e serviços é uma informação básica do comportamento de uma economia de forma habitual. PIB <i>per capita</i> é utilizado como indicador sintese do nível de desenvolvimento de um país. Ainda que insuficiente, para expressar por si só, o grau de bem estar de uma população, especialmente em circunstâncias nas quais esteja ocorrendo forte desigualdade na distribuição de renda.	
			Rural	CRU						
		DEMANDA DE ÁGUA	Industrial	CIND		É o produto entre a população estimada em um dado ano, pelo coeficiente de consumo <i>per capita</i> por habitante.	PRESSÃO / ESTADO	Plano de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica PERH (Plano Estadual de Recursos Hídricos). / Anuário Estatístico da Bahia e outros.		
			Outros	Com						
			Humana	DH						
	ENERGIA	CONSUMO DE ENERGIA Per Capita	Cepe	Apresenta o consumo final anual de energia elétrica por habitante	kWh/hab.	Constitui o valor do somatório de todos os usos de energia elétrica (comercial, residencial, rural, industrial, outros).	PRESSÃO	Anuário Estatístico da Bahia / IBGE	O consumo de energia elétrica per capita é um dos principais indicativos do nível de industrialização bem como do nível de acessibilidade das populações à energia elétrica. Assuntos sempre presente nas discussões sobre crescimento econômico e sustentabilidade energética e que reflete dentre outras coisas o senso de desenvolvimento alcançado.	
PRODUTIVIDADE	PRODUTIVIDADE NO SETOR COMERCIAL	Psc	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor de Comércio	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto do Comércio e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	Anuário Estatístico da Bahia / IBGE 2000	Indicador de atividade econômica da Bacia Hidrográfica representado pela relação entre o PIB do comércio e o PIB do município, para cada município correspondente da Bacia Hidrográfica cujo valor final é a média aritmética das relações encontradas.	São indicadores de eficiência muito usados em análises econômicas e financeiras. Através da produtividade é possível avaliar a capacidade de um sistema. São indicadores de sucesso, medidas de desempenho por meio dos quais o município com a Bacia Hidrográfica pode ser avaliado. Indica quão bem estão sendo usados os recursos de uma economia. Está diretamente relacionado ao aumento e/ou diminuição do rendimento a partir da variação de qualquer um dos fatores intervenientes.	
	PRODUTIVIDADE DO SETOR INDUSTRIAL	PSI	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor de Industrial	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto da Indústria e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	Anuário Estatístico da Bahia / IBGE 2000	Indicador de atividade econômica da Bacia Hidrográfica representado pela relação entre o PIB da indústria e o PIB do município, para cada município correspondente da Bacia Hidrográfica cujo valor final é a média aritmética das relações encontradas.		
	PRODUTIVIDADE DO SETOR RURAL	Psr	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor Rural	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto do Agropecuária e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	Anuário Estatístico da Bahia / IBGE 2000	Indicador de atividade econômica da Bacia Hidrográfica representado pela relação entre o PIB do agropecuária e o PIB do município, para cada município correspondente da Bacia Hidrográfica cujo valor final é a média aritmética das relações encontradas.		

## Continuação

ECONOMICA	ESTADO FINANCIERO	TRANSFERENCIAS INSTITUCIONAIS PER CAPITA	TIPC	Mensura o valor Per Capita do somatório das transferências constitucionais para cada município	RS por habitante RS/hab	Mostra a relação entre as transferências constitucionais (FPM, ITR, IOF, FUNDEF) e a população residente no município no ano de referência representando o montante relativo a cada habitante proveniente das transferências constitucionais.	ESTADO / RESPOSTA	IBGE 2003	O Cálculo desse indicador é procedido da forma seguinte: Numerador: Soma das transferências constitucionais do FPM, ITR, IOF, FUNDEF. Denominador: População residente no ano de referência, o valor final é obtido pela média aritmética do somatório dos diferentes valores encontrados para os municípios integrantes da bacia hidrográfica.	A sua relevância para o desenvolvimento sustentável advém do fato de que o federalismo fiscal no Brasil tem como um dos seus sustentáculos as transferências da receita tributária entre os três níveis de Governo previstos na Constituição Federal. O Raticio da receita proveniente da arrecadação dos impostos entre os entes federados representa um mecanismo fundamental para amenizar as desigualdades regionais na busca incessante de promover o equilíbrio socioeconômico entre os estados e municípios. O desenvolvimento sustentável em termos concretos significa também a realização de equidade em processo social e econômico mantendo e melhorando a base ambiental de suporte para tal. A mensuração das transferências constitucionais em termos per capita oferece elementos para comparação entre diferentes municípios e bacias hidrográficas, possibilitando ainda, mesmo que de forma indireta uma avaliação da eficiência de uso desses recursos, se forem avaliados os benefícios para cada município alcançado com a utilização dessas transferências.
	ESTRUTURA ECONOMICA / COMERCIO	PERCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO NO ICMS	PICMS	Este indicador mensura o percentual de participação de cada município no imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS)	%	O propósito desse indicador é mensurar o índice de participação dos municípios no Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) que é utilizado para dividir proporcionalmente os 25% da arrecadação do ICMS que cabem aos municípios.	RESPOSTA	IBGE 2003	O método de mensuração é da forma seguinte: são obtidas as arrecadações em todo o estado, que somadas totalizam os 100% arrecadados desse imposto, calcula-se o percentual de participação de cada município, relacionando sua arrecadação particular com o total arrecadado. O repasse feito pelo estado para cada município é o produto do índice de participação do município multiplicado por 25%, sendo o resultado multiplicado novamente pela arrecadação do município.	O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é uma transferência compulsória de dinheiro ao governo que cada um dos estados e o distrito federal podem instituir como determina a constituição federal de 1988. O ICMS é um imposto não cumulativo, nos termos do Inciso IV e do parágrafo único do Artigo 158 da CF/88, 25% (vinte e cinco por cento) do produto de arrecadação do ICMS pertencem aos municípios e devem ser a estes creditados obedecendo a determinados critérios. Na atualidade está emergindo o conceito de ICMS ECOLOGICO que tem como objetivo incentivar os municípios a promoverem ações de preservação ambiental (proteção legal das áreas de preservação de uso; tratamento do esgoto sanitário). Sob essa ótica, os municípios que apresentarem mais ações ecológicas, recebem maior parcela do ICMS, em termos de desenvolvimento sustentável: o índice de participação municipal no ICMS ECOLOGICO quanto maior, melhor. A explicação está no fato de que a circulação de mercadorias e serviços passa por uma componente ambiental essencial para a sustentabilidade.
	CONSUMO E PRODUÇÃO DE PADRÓES	FATOR DE DIVERSIDADE PARA EMPRESAS, EDUCAÇÃO, SAÚDE, INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS, COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO.	Fdiv	O fator de diversidade pode ser definido como um conjunto de fatores interagentes dentro de determinada coletividade. A existência de tais recursos sinializa as possibilidades da escolha aos membros de uma determinada sociedade	RECURSOS	O fator diversidade é calculado como o número médio de recursos essenciais (nas áreas empresarial, saúde, educacional, instituições financeiras, comunicação e informação) para o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade.	RESPOSTA	IBGE 2000 / ANATEL / MINISTÉRIO EDUCAC ÁO / MINISTÉRIO DA SAÚDE / MINISTÉRIO FAZENDA	Para mensurar o fator de diversidade calcula-se a média aritmética do total das escolas, empresas, bancos, hospitais e serviços em geral além das empresas e serviços de comunicação e informação em geral, para cada município. O valor final do fator de diversidade é obtido pela média aritmética de cada fator de diversidade dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica, uma possível alternativa de mensuração, é obter a população de cada município e dividir pelo fator de diversidade obtido para esse município, obtendo-se a diversidade por habitante. O valor final é representado pela média aritmética do fator de diversidade por habitante, de cada município componente da bacia Hidrográfica.	O desenvolvimento necessita de infraestrutura para realizar-se. Dessa forma, o estoque de estruturas construídas (hospitais, escolas, empresas, bancos, telecomunicação e informação) definem a diversidade dos elementos essenciais ao desenvolvimento regional. A baixa diversidade desses recursos representam barreiras ao desenvolvimento. Nesse sentido, o indivíduo que vive num local onde se existe uma única escola, um único posto médico, uma única linha de ônibus e uma única empresa, vive em uma realidade de fato de baixa diversidade 1. Isso se traduz como inexistência de diversidade ou poucas escolas para esse indivíduo, se fosse desse modo o quadro fosse o seguinte: 5 postos médicos, 12 escolas, 6 ônibus de ônibus, 8 empresas, o fator de diversidade seria 7,75, isso significa mais opções de escolha para a educação, saúde, das bases empresariais e bancárias além da comunidade e da informação mede o fator de diversidade como base essencial para o desenvolvimento sustentável em cada unidade municipal.

**Fonte:** Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## Quadro 60 Indicadores da Dimensão Econômica

INDICADORES								
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.
ECONOMICA	ESTRUTURA ECONOMICA	Produto Interno Bruto a Preço de Mercado	PIB	Expressa o valor da produção de todos os bens e serviços finais de uma economia.	R\$ mil	É o valor do somatório de todos bens e serviços finais de uma economia durante determinado período	PRESSÃO	R\$ 4.645,94
		Produto Interno Bruto <i>per capita</i> a Preço de Mercado	PIB <i>per capita</i>	Expressa o nível médio de renda de uma população em determinado território	R\$	É a relação de um dado período entre o valor do produto Interno Bruto (PIB) e o valor da população residente estimada, em um determinado território.		R\$ 6.002,48
	PADRÓES DE PRODUÇÃO E CONSUMO	CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA	Residencial	CRE	MWH		PRESSÃO / ESTADO	107346,71 MW
			Rural	CRU				12940,79 MWH
		Industrial	CInd	Expressa o consumo final de energia elétrica para cada classe de consumo (residencial, rural, industrial e outros) em um determinado território.				151262,57 MWH
		Outros	Com					192.283,90
		DEMANDA DE ÁGUA	Humana	DH				0,492 m <sup>3</sup> /s
			Animal	DA				0,051 m <sup>3</sup> /s
			Irrigação	DIRR				0,084 m <sup>3</sup> /s
			Industrial	DIND				0,16 m <sup>3</sup> /s
	ENERGIA	CONSUMO DE ENERGIA <i>Per Capita</i>	Cepc	Apresenta o consumo final anual de energia elétrica por habitante	kWh/hab.	Constitui o valor do somatório de todos os usos de energia elétrica (comercial, residencial, rural, industrial, outros).	PRESSÃO	950,69 kmh/hab
	PRODUTIVIDADE	PRODUTIVIDADE NO SETOR SERVIÇO/COMERCIAL	Psc	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor de Comércio e Serviço	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto do Comércio e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	72,20%
		PRODUTIVIDADE DO SETOR INDUSTRIAL	PSI	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor de Industrial	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto do Indústria e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	15,80%
		PRODUTIVIDADE DO SETOR RURAL	Psr	Expressa a capacidade econômica da Bacia em Relação ao setor Rural	%	É a relação de um dado período entre o valor do Produto Interno Bruto da Agropecuária e o Produto Interno Bruto do Município	ESTADO	12,00%

Continuação

INDICADORES								
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.
ECONÔMICA	ESTADO FINANCEIRO	TRANSFERENCIAS CONSTITUCIONAIS PER CAPITA	TIPC	Mensura o valor Per Capita do somatório das transferências constitucionais para cada município	R\$ por habitante (R\$/hab)	Mostra a relação entre as transferências constitucionais (FPM, IR, IOF, FUNDEF) e a população residente no município no ano de referência representando o montante relativo a cada habitante proveniente das transferências constitucionais.	ESTADO / RESPOSTA	609,89/hab
	ESTRUTURA ECONOMICA / COMERCIO	PERCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO NO ICMS	PICMS	Este indicador mensura o percentual de participação de cada município no imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS)	%	O propósito desse indicador é mensurar o índice de participação dos municípios no Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) que é utilizado para dividir proporcionalmente os 25% da arrecadação do ICMS que cabem aos municípios.	RESPOSTA	2,98%
	CONSUMO E PRODUÇÃO DE PADRÓES	FATOR DE DIVERSIDADE PARA EMPRESAS, EDUCAÇÃO, SAÚDE, INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS, COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO.	Fdiv	O fator de diversidade pode ser definido como um conjunto de fatores interagentes dentro de determinada coletividade. A existência de tais recursos sinaliza as possibilidades da escolha aos membros de uma determinada sociedade	RECURSOS	O fator diversidade é calculado como o número médio de recursos essenciais (nas áreas empresarial, saúde, educacional, instituições financeiras, comunicação e informação) para o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade.	RESPOSTA	2.449,80 ou 0,025/HAB

Fonte: Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## E.1 Estrutura Económica

**Quadro 61 PIB e PIB per capita da BHRA**

Município	PIB (mil Reais)		PIP <i>per capita</i>	
Almadina	R\$ 26.829,00		R\$ 4.218,39	
Barro Preto	R\$ 27.834,00		R\$ 4.313,34	
Coaraci	R\$ 88.991,00		R\$ 4.244,94	
Ibicaraí	R\$ 100.709,00		R\$ 4.154,49	
Ilhéus	R\$ 1.925.640,00		R\$ 10.452,30	
Itabuna	R\$ 2.280.733,00		R\$ 11.141,30	
Itajuípe	R\$ 114.653,00		R\$ 5.435,30	
Uruçuca	R\$ 80.547,00		R\$ 4.059,80	
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>R\$ 4.645.936,00</b>		<b>R\$ 6.002,48</b>	

**Fonte:** IBGE Cidades, 2009. Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## E.2 Padrões de Produção e Consumo

**Quadro 62 Consumo de Energia Eletrica por Classe na BHRA**

MUNICÍPIO	CLASSE - Quantidade em KWh					
	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Pública	Outros
Almadina	1.451.626	14.705	159.606	301.418	705.721	
Barro Preto	1.515.083	19.091	194.395	909.361	377.826	
Coaraci	6.767.318	389.337	1.361.176	712.285	2.059.157	1.200
Ibicaraí	7727320	3.372.422	1.837.860	793.688	2178600	1.234
Ilhéus	85.376.758	51.263.844	45.782.711	5.345.875	43.148.820	67.482
Itabuna	6.400.757	91.706.909	58.397.211	2.537.833	31.037.645	388.194
Itajuípe	6400757	4.293.814	1.525.151	1.098.590	2.193.095	6.930
Uruçuca	5.835.167	202.452	1.331.841	1.241.745	1.706.673	
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>107.346.709</b>	<b>151.262.574</b>	<b>110.589.951</b>	<b>12.940.795</b>	<b>81.228.937</b>	<b>465.040</b>

**Fonte:** Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba) 2011. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

### Quadro 63 Demanda de Água para Abastecimento e Usos na BHRA

DEMANDAS HÍDRICAS (m <sup>3</sup> /s)			
Humano	Animal	Irrigação	Industrial
0,492	0,051	0,084	0,16

Fonte: PERH/ BA - 2010. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

### E.3 Produtividade

### Quadro 64 Produtividade por Setor Econômico na BHRA

MUNICIPIO	COMPOSIÇÃO DO PIB (2005)			
	AGROPECUARIA	INDUSTRIA	SERVIÇOS	COMÉRCIO
ALMADINA	26,9%	8,9%	60,2%	4,0%
BARRO PRETO	17,3%	9,0%	59,8%	13,9%
COARACI	21,2%	9,2%	64,9%	4,7%
IBICARAÍ	7,8%	11,6%	75,5%	5,1%
ILHÉUS	2,5%	29,5%	47,0%	21,0%
ITABUNA	0,5%	16,2%	69,7%	13,6%
ITAJUIPE	8,6%	26,8%	56,5%	8,1%
URUÇUCA	11,2%	15,4%	67,1%	6,3%
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>12,0%</b>	<b>15,8%</b>	<b>62,6%</b>	<b>9,6%</b>

Fonte: IBGE/Ministério das Cidades – 2010. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

### E.4 Estado Financeiro

### Quadro 65 Transferências Constitucionais per Capita na BHRA

MUNICIPIO	FPM	ITR	IOF	FUNDEF*	TOTAL	População	Transferencia Per Capita
ALMADINA	6.111.789,77	5.440,70	0	1.337.099,97	7.454.330,44	6.360	1172,06
BARRO PRETO	6.111.789,77	2.254,98	0	2.206.712,05	8.320.756,79	6.453	1289,44
COARACI	12.223.579,20	4.020,51	0	5.170.866,75	17.398.466,46	20.964	829,92
IBICARAI	14.260.842,33	4.872,23	0	3.800.552,35	18.066.266,91	24.241	745,28
ILHÉUS	67.581.349,23	48.118,51	0	17.306.511,92	84.935.979,66	184.231	461,03
ITABUNA	67.581.349,23	10.465,73	0	18.370.050,07	85.961.865,02	204.710	419,92
ITAJUIPE	12.223.579,20	4.875,64	0	45.900.346,59	58.128.801,43	21.094	2755,70
URUÇUCA	12.223.579,20	31.674,91	0	5.041.364,89	17.296.619,00	19.840	871,81
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>198.317.857,91</b>	<b>111.723,20</b>	<b>0</b>	<b>99.133.504,59</b>	<b>297.563.085,70</b>	<b>487.893</b>	<b>609,89</b>

Fonte: STN (2011)/FUNDEF (2011). Adaptação: ZUMAETA COSTA, R.J.

## E.5 Estrutura Económica/Comercio

**Quadro 66 Percentual de Participação no ICMS – BHRA**

MUNICIPIO	ICMS	PERCENTUAL
ALMADINA	1.097.029,19	0,037%
BARRO PRETO	1.132.730,07	0,038%
COARACI	1.875.999,83	0,063%
IBICARAI	1.828.828,61	0,062%
ILHÉUS	30.865.745,15	1,044%
ITABUNA	45.351.904,28	1,534%
ITAJUIPE	3.940.491,22	0,133%
URUÇUCA	1.982.458,90	0,067%
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>88.075.187,25</b>	<b>2,98%</b>
<b>TOTAL DO ESTADO</b>	<b>2.957.150.328,11</b>	

Fonte: TCM, 2011. Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## E.6 Consumo e Produção de Padrões

**Quadro 67 Fator de Diversidade para Empresas, Educação, Saúde, Instituições Financeiras, Comunicação e Informação na BHRA**

MUNICIPIO	Empresas cadastradas	Estabelecimentos escolares	Estabelecimentos de saúde	Instituições Financeiras	Comunicação e Informação
ALMADINA	73	13	3	0	1
BARRO PRETO	50	29	4	0	8
COARACI	366	71	9	2	7
IBICARAI	518	59	13	3	2
ILHÉUS	3.816	169	71	11	18
ITABUNA	5.865	286	75	13	14
ITAJUIPE	211	77	9	2	
URUÇUCA	284	88	7	2	
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>11.183</b>	<b>792</b>	<b>191</b>	<b>33</b>	<b>50</b>

Fonte: IBGE Cidades, 2010. Adaptação Zumaeta Costa, R.J.

## ANEXO F- DIMENSÃO INSTITUCIONAL

### Quadro 68 Dimensão Institucional

INDICADORES										
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	BASE DE CALCULO	VALOR	COMENTÁRIO
INSTITUCIONAL	ESTRUTURA INSTITUCIONAL	Número médio de conselhos regulamentados e instalados	Cmun	Mostra o grau de descentralização e desconcentração na base administrativa municipal	Nº DE CONSELHOS	Expressa a capacidade de descentralização e descentralização administrativa dos municípios integrantes da bacia hidrográfica. Esse indicador tem o propósito de mensurar tal capacidade. Para tal verifica-se o número médio de conselhos regulamentados e justificados em conformidade com a constituição brasileira de 1988.	RESPOSTA	IBGE 2000	O Método de mensuração é dado pela média aritmética da situação (regulamentado, regulamentado e instalado) dos diversos conselhos existentes nos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica.	Indicador referente para o desenvolvimento sustentável, o qual só pode ocorrer dentro um processo participativo da sociedade. A constituição brasileira de 1988 estabeleceu conselhos municipais como instâncias da sociedade civil para defender direitos e interesses específicos, estes se articularam com os poderes constituidos no nível municipal, estadual e federal. Os conselhos municipais tem papel na ampliação direta e qualificada das demandas locais como também na encadernação e acompanhamento das políticas setoriais. Nas comunidades o crescimento desses conselhos significa inserção política e gestão local.
	PARTICIPAÇÃO POLÍTICA	Taxa de Comparecimento as Eleições	Tel	Mensura a participação dos cidadãos no processo político-eleitoral das eleições municipais.	%	Avalia o nível de conscientização política dos cidadãos e da organização político-institucional da sociedade.	RESPOSTA	TSE 2012	O método de mensuração é dado pela relação entre os eleitores que compareceram às eleições e o total de eleitores habilitados a votação. O valor final é a média aritmética dos valores para cada município integrante da Bacia Hidrográfica de Per si.	o indicador reveste-se de especial relevância para o desenvolvimento sustentável, pois, em uma sociedade democrática a taxa de comparecimento às eleições reflete o compromisso que as pessoas têm com o sistema político, ao tempo em que justifica até que ponto todos os segmentos da sociedade participam na tomada de decisão em um assunto vital para o desenvolvimento da sociedade. Esse indicador também possibilita a obtenção de uma medida do cerne de confiança do cidadão nas instituições políticas e sociais. A democracia, é um componente essencial para a realização do desenvolvimento sustentável. A participação nos processos da sociedade é importante para se alcançar a sustentabilidade social e institucional.
	SUSTENTABILIDADE DA ADMINISTRAÇÃO LOCAL	Percentual de funcionários da administração pública com nível superior	Apm	Mensura o percentual no âmbito da administração pública municipal o percentual de funcionários ativos que são portadores de curso de nível superior ou universitário.	%	Expressa o nível do capital humano, que deve atuar diretamente junto do capital social, para tratar com diferentes processos da sociedade e ser capaz de orientá-los em benefício da coletividade. O indicador possibilita sinalizar para possibilidades efetivas de realização do processo de desenvolvimento sustentável ao nível das comunidades.	RESPOSTA	IBGE CIDADES 2009	O método de mensuração é dado pela relação entre o total de funcionários ativos de nível superior multiplicado por 100, e o total de funcionários ativos para cada município integrante da Bacia Hidrográfica. O valor final é obtido pela média aritmética dos percentuais individuais de cada município integrante da bacia Hidrográfica.	Esse indicador está associado aos indicadores da capacidade institucional da promoção do ensino e consciência pública, da modernização da administração municipal e dos recursos humanos para implementação do desenvolvimento sustentável. Mais além, a educação é por essência o instrumento capaz de proporcionar a ampliação da consciência acerca do desenvolvimento sustentável.

**Quadro 69 Indicadores da Dimensão Institucional**

INDICADORES								
DIMENSÃO	TEMA	DENOMINAÇÃO	SIGLA	DESCRÍÇÃO	UNIDADE	ÍNDICE	FUNÇÃO	VALORES DA B.H.R.A.
INSTITUCIONAL	ESTRUTURA INSTITUCIONAL	Número médio de conselhos regulamentados e instalados	Cmun	Mostra o grau de descentralização e desconcentração na base administrativa municipal	Nº DE CONSELHOS	Expressa a capacidade de descentralização e descentralização administrativa dos municípios integrantes da bacia hidrográfica. Esse indicador tem o propósito de mensurar tal capacidade. Para tal verifica-se o número médio de conselhos regulamentados e justificados em conformidade com a constituição brasileira de 1988.	RESPOSTA	5,625
	PARTICIPAÇÃO POLÍTICA	Taxa de Comparecimento das Eleições	Tel	Mensura a participação dos cidadãos no processo político-eleitoral das eleições municipais.	%	Avalia o nível de conscientização política dos cidadãos e da organização político-institucional da sociedade.	RESPOSTA	79,02
	SUSTENTABILIDADE DA ADMINISTRAÇÃO LOCAL	Percentual de funcionários da administração pública com nível superior	Apm	Mensura o percentual no âmbito da administração pública municipal o percentual de funcionários ativos que são portadores de curso de nível superior ou universitário.	%	Expressa o nível do capital humano, que deve atuar diretamente junto do capital social, para tratar com diferentes processos da sociedade e ser capaz de orientá-los em benefício da coletividade. O indicador possibilita sinalizar para possibilidades efetivas de realização do processo de desenvolvimento sustentável ao nível das comunidades.	RESPOSTA	21,4

**Fonte:** Elaboração Zumaeta Costa, R.J.

## F.1 Estrutura Institucional

**Quadro 70 Número Médio de Conselhos Regulamentados e Instalados na BHRA**

MUNICIPIO	NÚMERO DE CONSELHOS
ALMADINA	4
BARRO PRETO	3
COARACI	5
IBICARAI	4
ILHÉUS	10
ITABUNA	8
ITAJUIPE	5
URUÇUCA	6
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>5,625</b>

**Fonte:** Brasil em Cidade. Sistema Nacional de Informação das Cidades, 2010.

## F.2 Participação Política

**Quadro 71 Taxa de Comparecimento às Eleições na BHRA**

Municipio	Eleitorado	Comparecimento	Taxa de Comparecimento
ALMADINA	5.378	4.521	84,06%
BARRO PRETO	5.488	4.682	85,31%
COARACI	16.768	13.793	82,26%
IBICARAÍ	17.973	14.845	82,60%
ILHÉUS	132.366	99.329	75,04%
ITABUNA	145.005	117.166	80,80%
ITAJUIPE	16.585	13.479	81,27%
URUÇUCA	17.490	14.331	81,94%
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>357.053</b>	<b>282.146</b>	<b>79,02%</b>

**Fonte:** [www.tse.jus.br](http://www.tse.jus.br)

### F.3 Sustentabilidade da Administração Local

**Quadro 72 Percentual de Funcionários da Administração Pública com Nível Superior na BHRA**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>Funcionários Ativos</b>	<b>Funcionários com Nível Superior</b>	<b>Percentual de funcionários com nível Superior</b>
ALMADINA	720	64	8,89%
BARRO PRETO*			
COARACI	1928	470	24,38%
IBICARAI	1784	292	16,37%
ILHÉUS	9460	2506	26,49%
ITABUNA	10036	2082	20,75%
ITAJUIPE	1690	292	17,28%
URUÇUCA	1942	192	9,89%
<b>BACIA DO ALMADA</b>	<b>27560</b>	<b>5898</b>	<b>21,40%</b>

\*Dados não informados.

**Fonte:** IBGE Cidades, 2008 . Elaboração Zumaeta Costa, R.J.