UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA

REJANE DE ALMEIDA SANTANA DOS SANTOS

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL URBANA - ISAU–UFBA/SEI: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES A PARTIR DE SUA APLICAÇÃO PARA A CIDADE DO SALVADOR - BA

SALVADOR
2009

REJANE DE ALMEIDA SANTANA DOS SANTOS

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL URBANA - ISAU-UFBA/SEI: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES A PARTIR DE SUA APLICAÇÃO PARA A CIDADE DO SALVADOR - BA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.

Orientador: Profª PhD Márcia Mara de Oliveira Marinho.

SALVADOR
2009

Santos, Rejane de Almeida Santana dos
Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Urbana – ISAU-UFBA/SEI: Potencialidades e Limitações a partir de sua Aplicação para a Cidade do Salvador – BA/ Rejane de Almeida Santana dos Santos. – Salvador, 2009.
121f.: il. color.

Orientador: Profª PhD Márcia Mara de Oliveira Marinho
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2009.

1. Cidade. 2. Sustentabilidade Ambiental. 3. Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Urbana. I. Marinho, Márcia Mara de Oliveira Marinho. II. Título.

REJANE DE ALMEIDA SANTANA DOS SANTOS

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL URBANA – ISAU-UFBA/SEI: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES A PARTIR DE SUA APLICAÇÃO PARA A CIDADE DO SALVADOR - BAHIA

Dissertação para obtenção do grau de mestre em Engenharia Ambiental Urbana.
Salvador, 11 de dezembro de 2009

Banca Examinadora:

Profa. PhD Márcia Mara de Oliveira Marinho
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Prof. Dr. Severino Soares Agra Filho
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Profa. Dra. Patricia Campos Borja
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Prof. Dr. Tadeu Fabricio Malheiros
Universidade de São Paulo - USP

“A verdadeira perfeição do homem reside não no que o homem tem, mas no que o homem é”.

Oscar Wilde, 1983.

AGRADECIMENTOS

Começo agradecendo à Deus, pela sua presença em minha caminhada, certamente me dando força e ânimo para sempre seguir em frente, apesar dos momentos de angústia e fraqueza. Agradeço infinitamente à minha mãe pelos cuidados, carinho e atenção comigo e principalmente com meus filhos. Aos meus filhos Guilherme e Arthur razão maior da minha vida que me inspiram a ser cada vez melhor. Aos meus irmãos Elza e Lito pelo incentivo e demonstração permanente de carinho e admiração. A minha tia Nadir pelo zelo às vezes excessivo. Ao meu pai, agradeço pelos exemplos que me deixou os quais contribuem para a minha determinação e perseverança. Aos meus amigos Cris Cruz pelas palavras de apoio e incentivo, em especial a Tony pela paciência e dedicação nessa reta final. Aos amigos e colegas da SEI que me apoiaram: Vani, Sônia Lima, Aninha, Rita Luquini, Creuza, Jussara, Josi... em especial a Rita Pimentel pela atenção e amizade. Aos amigos da HYDROS pelos estímulos: Andréa, Larissa, Daniela, Priscila. Aos colegas do mestrado: Fabiana, Dora (Edna), Joaz, Carlos Eduardo...

Agradeço a minha orientadora, Profª. Márcia Marinho, pela troca de conhecimentos e por acreditar em mim, sempre paciente e atenciosa. Aos professores Severino Agra, pelas opiniões a respeito desse trabalho e Patrícia Borja, pelas sugestões e pelas importantes referências bibliográficas.

Obrigada Mesmo!

RESUMO

SANTOS, R. A. S. **Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Urbana – ISAU-UFBA/SEI: Potencialidades e Limitações a partir de sua Aplicação para a Cidade do Salvador - Ba.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

O uso indiscriminado dos recursos naturais e a apropriação sem limites do espaço, caracterizam o padrão de desenvolvimento mundial como insustentável, o que têm contribuído para que a temática ambiental esteja cada vez mais presente nas discussões sobre o desenvolvimento da humanidade. Nesse contexto, é evidente a percepção de que as cidades são o caminho para a sustentabilidade mundial devido à sua elevada demanda pelos recursos naturais, emissão de poluentes, taxa de ocupação e demais aspectos sociais, econômicos e ecológicos inseridos na realidade urbana. Portanto, cabe a gestão pública buscar mecanismos para proporcionar uma maior qualidade de vida na cidade adotando indicadores capazes de avaliar o desempenho social e ambiental urbano, ou seja, o nível de sustentabilidade das cidades. Diversos indicadores têm sido desenvolvidos, no entanto, o desafio é determinar se esses indicadores permitem avaliar tendências de sustentabilidade ambiental urbana, tendo em vista que a sustentabilidade é constituída por aspectos ecológicos, culturais, sociais e econômicos. Essa percepção tem levado instituições mundiais a identificar Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Urbana (ISAU) uma vez que os mesmos são considerados instrumentos essenciais para avaliação do estado do ambiente urbano, os níveis de qualidade de vida com vista a formular políticas públicas. Dessa forma, a pesquisa foi desenvolvida com base na seguinte questão motivadora: Quais as potencialidades e limitações da aplicação de uma proposta de ISAU a partir da apreciação de sistemas de informação? A cidade do Salvador - BA foi adotada para a aplicação dessa proposta. A presente pesquisa foi organizada em quatro etapas: na primeira etapa, foi construído um marco teórico a partir de uma ampla revisão de literatura sobre sustentabilidade ambiental e indicadores de sustentabilidade ambiental urbana; na segunda etapa, foi realizado um mapeamento dos indicadores existentes em sistemas de informação disponíveis em páginas eletrônicas; na terceira etapa, por meio de fichamento foi feita uma análise do conteúdo dos sistemas de informação identificados; na quarta etapa, após a definição das variáveis dos sistemas de informação a serem analisadas, foi efetuada uma análise de consistência dos dados. Nessa análise, foram adotados os seguintes procedimentos - leitura dos dados; comparação dos dados de cada variável do mesmo sistema de informação por ano, utilizando como ferramenta para análise a elaboração de gráficos de linha do tipo tendência e gráficos de coluna agrupadas, gerados pelo programa excel. Com os resultados foram observadas as potencialidades e limitações dos SI em incorporar indicadores que permitam avaliar tendências de sustentabilidade ambiental urbana, assim como a realidade brasileira que passa basicamente pela necessidade de melhor gerir suas informações e investir em pesquisas para o levantamento de dados que retratem as particularidades nacionais. Também, é necessário o desenvolvimento de uma nova forma de gestão urbana baseada na visão ampliada do meio ambiente.

Palavras Chaves: Cidade, Sustentabilidade Ambiental, Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Urbana.

ABSTRACT

SANTOS, R. A. S. **Urban Environmental Sustainability Indicators – UESI-UFBA/SEI: Potentialities and Limitations from your application for Salvador City.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

The indiscriminate use of the natural resources and the unlimited appropriation of the space, characterize the world's development as unsustainable, which has contributed to the increasingly present discussions on environmental issues in the development of humanity. In this context, it is more evident the perception that cities are the key to global sustainability because of their high demand for natural resources, pollutant emission, occupancy rates and other social, economic and ecological aspects inserted into urban reality. So, it is up to the government to seek for mechanisms to provide a higher quality of life in the city, by adopting appropriate indicators to evaluate the social and urban environment, that is, the sustainability level of the cities. Several indicators have been developed, but the challenge is determining if those indicators allow to evaluate the sustainable environmental urban tendencies, since that sustainability consists of ecological, cultural, social and economic aspects. This perception has led global institutions to identify Urban Environmental Sustainability Indicators (UESI), once that they are considered essential tools for assessing the state of the urban environment, the levels of quality of life in order to formulate public policy. So, this research was developed based on the following motivating question: What are the strengths and limitations of applying a UESI proposal from the assessment of information systems? The city if Salvador (Ba) was adopted to implement this proposal. This research was organized in the following phases of activity: first phase – construction of a theoretical framework on environmental sustainability and urban environmental sustainability indicators; second phase – identification of the information systems that contemplate the proposal indicators (ISAU-UFBA/SEI); third phase – content analysis of the identified information systems; fourth phase – analysis of data consistency. The results showed the potential and limitations of the information systems to incorporate indicators to measure tendencies in urban environmental sustainability, and the Brazilian reality, that is basically the need to manage better their information and invest in research for the survey data that reflect the national particularities. It is also necessary to develop a new form of urban management based on the enlarged view of the environment.

Keywords: City, Environmental Sustainability, Indicators of Urban Environmental Sustainability.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dimensões do Ambientalismo. 29
Quadro 2 - Estratégias urbanas recomendadas por Sachs. 35
Quadro 3 - Áreas de atuação dos Indicadores de Sustentabilidade Ambiental. 49
Quadro 4 - Critérios para seleção de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental. 49
Quadro 5 - Marcos ordenadores utilizados para construção de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental. 50
Quadro 6 - Principais modelos que sistematizam os indicadores pela posição na cadeia causal. 51
Quadro 7 - Propostas desenvolvidas no mundo sobre ISA. 55
Quadro 8 - Propostas desenvolvidas no Brasil sobre ISA. 57
Quadro 9 - Proposta desenvolvida na Bahia sobre ISA. 59
Quadro 10 - Alguns dos indicadores da proposta Geo Cidades-Rio, 2002. 61
Quadro 11 - Exemplos dos indicadores e das variáveis da proposta ISU-MG. 62
Quadro 12 - Alguns dos indicadores da proposta Geo Cidades-São Paulo, 2004. 63
Quadro 13 - Exemplo de indicadores da iniciativa Rosseto *et al.*, 2004. 65
Quadro 14 - Princípios orientadores para a sustentabilidade ambiental urbana. 74
Quadro 15 - Critérios adotados para elaboração dos ISAU-UFBA/SEI. 75
Quadro 16 - Proposta ISAU-UFBA/SEI - Critério A. 76
Quadro 17 - Proposta ISAU-UFBA/SEI - Critério B. 78
Quadro 18 - Proposta ISAU-UFBA/SEI - Critério C. 79
Quadro 19 - Categorias de Análise para Avaliação da Sustentabilidade Ambiental Urbana 86
Quadro 20 - Síntese das potencalidades e limitações dos sistemas: IBGE, SNIS, IPEA-DATA, DATASUS, SEI, SEIA, SIM - SALVADOR para aplicação de ISAU. 96
Quadro 21 - Indicadores da Proposta ISAU-UFBA/SEI com variáveis equivalentes nos SI. 99
Quadro 22 - Indicadores adicionais incorporados no presente estudo a compor a proposta de ISAU-UFBA/SEI revisada. 100
Quadro 23 - Análise das variáveis disponíveis nos SI do ponto de vista dos ISAU da proposta UFBA/SEI revisada 103

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Aderência (%) dos SI aos ISAU-UFBA/SEI revisada considerando a quantidade de variáveis equivalentes existentes e disponibilidade de dados no período de 2002 a 2006. 101
Tabela 2 - Aderência (%) dos SI aos ISAU-UFBA/SEI revisada considerando a existência de variáveis equivalentes com dados consistentes. 107

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo Hierárquico - ISAU-UFBA/SEI. 74

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEPAL - Comissão Econômica para América Latina e o Caribe

CDS - Comissão de Desenvolvimento Sustentável

CMMAD - Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CODESAL - Defesa Civil de Salvador

CONDER - Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia

DATASUS - Departamento de Informática do SUS

DEA - Departamento de Engenharia Ambiental

IB1 - Indicadores Básicos Prioritários

IB2 - Indicadores Prioritários

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDB - Indicadores e Dados Básicos de Saúde

IDS - Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

IE - Indicadores Específicos

IMA - Instituto de Meio Ambiente

INE - Índice do Nível de Educação

INGÁ - Instituto de Gestão das Águas e Clima

INS - Índice do Nível de Saúde

INE - Índice do Nível de Educação

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPT - Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo

IRMCH - Índice de Renda Media dos Chefes de Família

ISA - Indicadores de Sustentabilidade Ambiental

ISA-CV - Indicadores de Sustentabilidade Ambiental para a componente Cobertura Vegetal

ISA-RH - Indicadores de Sustentabilidade Ambiental para Recursos Hídricos

ISAE - Indicadores de Sustentabilidade Ambiental para a componente Energia

ISAU - Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Urbana

ISB - Índice dos Serviços Básicos

ISU - Índices de Sustentabilidade Urbana

MEAU - Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana

MUNIC - Suplemento de Meio Ambiente da Pesquisa de Informações Básicas Municipais

OCDE - Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU - Organização das Nações Unidas

PED - Pesquisa de Emprego e Desemprego

PMS - Prefeitura Municipal do Salvador

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RMS - Região Metropolitana de Salvador

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais do Estado da Bahia

SEIA - Sistemas de Informações Ambientais da Bahia

SEMA - Secretaria Estadual de Meio Ambiente da Bahia

SEMARH - Secretária Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SEPLAM - Secretaria Municipal do Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente

SI - Sistemas de Informação

SIM - Sistema de Informação Municipal de Salvador

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento

SUCOM - Superintendência de Controle e Ordenamento do Uso do Solo do Município

UFBA - Universidade Federal da Bahia

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UNB - Universidade Federal de Brasília

UNEP - Programa das Nações Unidas

UNFPA - Fundo de População das Nações Unidas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

2 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL 18

2.1 QUESTÃO AMBIENTAL URBANA 18

2.2 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL - ASPECTOS CONCEITUAIS E PRÁTICOS 26

2.2.1 Sustentabilidade Ambiental Urbana 32
2.2.1.1 A Cidade Sustentável e o Modelo de Desenvolvimento Econômico Capitalista 33
2.2.1.2 Sociedade com Padrões Sustentáveis 36
2.2.1.3 Abrangência dos Fluxos de Energia e Matéria da Cidade Sustentável 38
2.2.1.4 Alteração dos Objetivos da Sustentabilidade Urbana 39
2.2.1.5 As Distintas Concepções de Cidade Sustentável 42

3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL 47

3.1 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL - PRINCIPAIS ASPECTOS 47

3.2 PROPOSTAS SOBRE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL 55
3.2.1 Propostas Internacionais 55
3.2.2 Propostas Nacionais 57
3.2.3 Proposta do Estado da Bahia 59

3.3 PROPOSTAS BRASILEIRAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL URBANA 60
3.3.1 Relatório Geo Cidades Rio de Janeiro 60
3.3.2 Índice de Sustentabilidade Urbana 61
3.3.3 Geo Cidade de São Paulo: Panorama do Meio Ambiente Urbano 63
3.3.4 Avaliação Integrada da Sustentabilidade de Cidades 64
3.3.5 Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Intra-urbana 66
3.3.6 Indicadores para a avaliação da gestão ambiental municipal com base no modelo Pressão - Estado - Resposta 67
3.3.7 Indicadores Ambientais e Gestão Urbana da cidade de São Paulo 68
3.3.8 Atlas de Indicadores de Sustentabilidade para os Municípios Costeiros do Estado do Rio de Janeiro 69

3.4 ANÁLISE DAS PROPOSTAS SOBRE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL URBANA APRESENTADAS 70

3.5 PROPOSTA ISAU-UFBA/SEI 72

4 METODOLOGIA 81

5 ANÁLISE DA PROPOSTA ISAU-UFBA/SEI 84

6 ANÁLISE GERAL DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO QUANTO AO POTENCIAL DE INCORPORAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE 87

6.1 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE 87

6.2 DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS - DATASUS 89

6.3 SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS 90

6.4 INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA 91

6.5 SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA - SEI 92

6.6 SISTEMA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS - SEIA 93

6.7 SISTEMA DE INFORMAÇÃO MUNICIPAL DE SALVADOR SIM - SALVADOR 94

6.8 ANÁLISE DOS SISTEMAS EM RELAÇÃO A PROPOSTA ISAU-UFBA/SEI (PROPOSIÇÕES, OPORTUNIDADES, MECANISMOS DE APROVEITAMENTO) 98

6.8.1 A análise da aderência dos SI aos ISAU-UFBA/SEI considerando a existência de variáveis equivalentes com dados para o município de Salvador. 98

6.8.2 A análise da aderência dos SI aos ISAU-UFBA/SEI revisada considerando a existência de variáveis equivalentes com dados consistentes do município de Salvador. 102

7 CONCLUSÃO 109

REFERÊNCIAS

APÊNDICE

APÊNDICE A - Fichamento dos Sistemas de Informações Selecionados.

1 INTRODUÇÃO

A história da humanidade sobre o planeta é de uma ruptura contínua entre o homem e seu entorno. A apropriação inadequada e sem limites dos recursos naturais e dos espaços, caracterizam o padrão de desenvolvimento mundial como insustentável, o que têm contribuído para que a temática ambiental esteja cada vez mais presente nas discussões sobre o desenvolvimento humano.

Nesse cenário, a percepção de que o meio ambiente envolve complexas interações entre natureza e sociedade tem se tornado a base para a reflexão dessas questões. O reconhecimento internacional da interdependência da questão ambiental com o processo de desenvolvimento impôs, no âmbito governamental dos países, a necessidade de se avaliar as implicações das ações humanas no planejamento e a sua devida compatibilização com os propósitos de um desenvolvimento socialmente justo e ecologicamente sadio, o desenvolvimento sustentável. No âmbito mundial, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD consagra essa compreensão ao fazer constar nos seus princípios que o desenvolvimento deve ser promovido de forma a garantir as necessidades da presente e futuras gerações. No Brasil, a Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei 6.938/81, introduz a nova abordagem de gestão ambiental no País, recomendado, entre os seus princípios, a necessidade de compatibilizar o processo de desenvolvimento com os requisitos de uma sadia qualidade do ambiente.

De acordo com UNFPA (2007), a população mundial está a caminho de chegar a sete bilhões em 2011, apenas 12 anos após atingir 6 bilhões. Esse mesmo documento aponta que a população residente nos aglomerados urbanos, desde 2008, já é maior do que a população residente no ambiente rural, sendo esta uma tendência constante. Tal fato desperta um novo olhar sobre as cidades, pois representam o local da vida social e da problemática ambiental - onde se produz á civilização, os conhecimentos e os bens, onde também se concentram os principais problemas ambientais do mundo: crescimento populacional, exclusão social, desemprego, poluição, degradação de recursos e geração de resíduos.

Diante do apresentado, não se pode pensar em sustentabilidade ambiental sem levar em consideração a cidade, uma vez que a mesma é o centro dos problemas sócio-ambientais e um dos caminhos para a sustentabilidade mundial. No entanto, apesar da emergência da problemática ambiental urbana nos dias atuais, no campo do conhecimento, os fundamentos teóricos e metodológicos ainda estão por se consolidar.

Dessa forma, entender as limitações e as potencialidades das cidades como meio de buscar a sustentabilidade ambiental é o grande desafio que se apresenta na atualidade. Diversas instituições (ONU, OCDE, CEPAL), nações e municipalidades têm mobilizados esforços buscando caminhos para se alcançar uma cidade socialmente justa e ecologicamente equilibrada. Como exemplo, cita-se os projetos de cidades sustentáveis, a minimização dos impactos associados ao transporte, a redução da ocupação desordenada, a protocolos para diminuição das emissões de poluentes, entre outros. Para tal desafio, a gestão pública, principalmente, a municipal, tem um papel importante na busca de estratégias para proporcionar uma maior qualidade de vida no ambiente urbano.

Nessa perspectiva, Sachs (2007a) propõe três margens de liberdade para harmonização de objetivos sociais e ambientais que são: mudanças de consumo e estilo de vida, políticas locacionais e o uso de tecnologias de produtos e processos apropriados. Assim, surge a necessidade da elaboração de indicadores de sustentabilidade que captem a tendência dos padrões de produção e consumo da sociedade, portanto, subsidiando a formulação e implementação de intervenções mais apropriadas com vistas à obtenção de sociedades com padrões mais sustentáveis.

Distintos indicadores têm sido desenvolvidos para tentar medir o nível de sustentabilidade, tanto do planeta quanto do ambiente urbano, como exemplo, o Índice de Sustentabilidade Ambiental, o Barômetro da Sustentabilidade, o Painel da Sustentabilidade, a Pegada Ecológica e os Indicadores de Sustentabilidade Ambiental. No entanto, a complexidade do conceito de desenvolvimento sustentável, com as múltiplas dimensões e abordagens, além da dificuldade de obtenção/sistematização de informações, tem dificultado a utilização mais consciente e adequada dessas ferramentas. Nessa perspectiva, esta pesquisa foi desenvolvida com base na seguinte questão motivadora: Quais as potencialidades e limitações da aplicação de uma proposta de ISAU a partir da apreciação de sistemas de informação?

Na busca pela cidade sustentável é necessária à compreensão de que a cidade é uma unidade de gestão, onde é cada vez mais importante a busca de um processo de desenvolvimento capaz de atender as necessidades sociais, com equidade, ética e democracia, sem o comprometimento das condições ecológicas essenciais à manutenção da vida, em todas as suas formas.

Perante a relevância do tema do desenvolvimento sustentável e do reconhecimento da importância dos indicadores de sustentabilidade no auxilio dos processos decisórios governamentais, o Estado da Bahia firmou convênio por intermédio da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI com o Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Bahia – DEA/UFBA para a execução do Projeto para Desenvolvimento de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental (ISA). Esse projeto identificou grupos de indicadores para avaliar a tendência e a apropriação do uso de determinados componentes ou recursos ambientais (recursos hídricos, ambiente urbano, energia e cobertura vegetal), buscando identificar o grau de sustentabilidade ambiental considerando os processos antrópicos ocorridos no Estado da Bahia.

O sistema de indicadores escolhido para o desenvolvimento dessa pesquisa foi a proposta de ISAU construída pela UFBA/SEI que conta com a participação da presente pesquisadora em todas as suas fases de elaboração. O ambiente selecionado para o desenvolvimento dos estudos foi a "cidade". A cidade materializada no espaço político administrativo é representada por Salvador, capital do estado da Bahia - Brasil. Segundo dados do IBGE (2009a), Salvador é uma metrópole nacional com quase três milhões de habitantes, sendo a cidade mais populosa do Nordeste, a terceira mais populosa do Brasil e a oitava mais populosa da América Latina (superada por São Paulo, Cidade do México, Buenos Aires, Lima, Bogotá, Rio de Janeiro e Santiago).

Diante do exposto, o objetivo geral da pesquisa foi o de analisar as potencialidades e limitações da aplicação da proposta de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Urbana – ISAU-UFBA/SEI na perspectiva de avaliar a sustentabilidade ambiental urbana. Para tanto, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Discutir um referencial teórico-conceitual sobre sustentabilidade ambiental urbana e indicadores de sustentabilidade ambiental urbana.

- Analisar os sistemas de informação oficiais disponíveis na *internet* do ponto de vista da possibilidade de aplicação dos indicadores da proposta ISAU - UFBA/SEI.
- Identificar potencialidades e limitações dos sistemas de informação estudados para avaliar tendências de sustentabilidade ambiental urbana.

O planejamento e a gestão para a mudança do contexto social e ambiental de centros urbanos exigem informações e avaliações confiáveis e atualizadas. Nessa perspectiva, a presente dissertação busca colaborar na avaliação dos sistemas de informação (SI) quanto as suas potencialidades e limitações para o uso de indicadores que permitam avaliar tendências de sustentabilidade ambiental urbana. Tal avaliação constituiu um instrumento importante na definição de ISAU. Esses indicadores se constituem em ferramentas fundamentais na promoção e avaliação das ações de melhoria e ampliação das políticas sociais voltadas para a redução da desigualdade social, equidade social e na geração de uma visão mais abrangente sobre o uso sustentável do espaço urbano.

Para o atendimento dessa perspectiva, a pesquisa foi organizada nas seguintes etapas de atividades: primeira etapa – elaboração de um referencial teórico sobre sustentabilidade ambiental urbana e indicadores de sustentabilidade ambiental urbana; segunda etapa – identificação dos sistemas de informação que contemplem os indicadores da proposta ISAU-UFBA/SEI; terceira etapa - análise do conteúdo dos sistemas de informação identificados; e quarta etapa - análise de consistência dos dados.

Esse documento está estruturado a partir da fundamentação teórica que envolve questões sobre a questão ambiental urbana, sustentabilidade ambiental, sustentabilidade urbana, cidade sustentável, indicadores de sustentabilidade ambiental e indicadores de sustentabilidade ambiental urbana (conceitos, principais iniciativas, limitações e aplicações). Na sequência é apresentada, no capítulo 4 a metodologia da pesquisa. Os resultados compreendem os capítulos 5 e 6, os quais abordaram a análise da proposta ISAU-UFBA/SEI e a potencialidades e limitações dos SI em incorporar indicadores que permitam avaliar a sustentablidade ambiental urbana. Por fim, no capítulo 7 é apresentada a conclusão da pesquisa.

2 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

2.1 QUESTÃO AMBIENTAL URBANA

Segundo UNFPA (2007)[1], a geografia diferencia a ocupação do território ou a divisão dos assentamentos humanos em rural e urbano. O conceito de agregado urbano é quase mundialmente entendido como o local tomado por populações relativamente grandes, densas e estáveis ocupadas principalmente com atividades econômicas não agrícolas. Pelo contrário, o conceito de rural refere-se a populações pequenas, dispersas e estáveis que se encontram na sua maior parte ocupadas pela agricultura. Não obstante a definição desses termos de forma universal sempre foi um problema, dessa forma, cada país tem suas definições e delimitações espaciais (DONNE, 1979). No entanto, mesmo com as divisões do espaço, o rural e o urbano muitas vezes estão inseridos em uma mesma unidade territorial, não havendo, portanto, segregação.

Apesar da utilização do termo "cidade" como sinônimo de ambiente urbano sabe-se que em geral a cidade é fruto da transformação do ambiente rural e muitas ainda possuem áreas denominadas como rurais, as quais vão se reduzindo à medida que cede lugar para a expansão urbana.

Donne (1979) ao citar Numas (1924) afirma que a cidade é originada dessa célula primária que é a família, por meio de relações de solidariedade e crença religiosa, sendo a religião um vínculo destinado a fazer com que os homens respeitem regras comuns. A partir do momento em que os indivíduos acreditam que existem para eles divindades comuns, vão-se agregando em grupos cada vez mais extensos. As mesmas regras encontradas e estabelecidas para a família, aplicam-se sucessivamente à pátria, à tribo e à cidade.

Segundo Singer (1998), a cidade é originada a partir do campo e esta só pode surgir a partir do momento em que o desenvolvimento das forças produtivas é suficiente no campo, para permitir que o produtor primário produza mais que o estritamente necessário à sua subsistência. Só a partir daí é que o campo pode transferir à cidade o excedente alimentar que possibilita sua existência. Entretanto, a produção do excedente alimentar é uma

condição necessária, mas não suficiente para o surgimento da cidade. A existência da cidade pressupõe uma participação diferenciada dos homens no processo de produção e de distribuição, isto é, uma sociedade de classes.

Ainda segundo Singer, a cidade é o local no qual se concentra não apenas o excedente alimentar produzido no campo, mas toda produção agrícola, a qual é comercializada, transformada industrialmente e, em parte, redistribuída ao campo a partir da cidade (SINGER, 1998).

Vale destacar a relação intrínseca de dependência socioeconômica entre o campo e a cidade. A produção agrícola gerada no campo atende à demanda das cidades, enquanto a cidade fornece equipamentos, técnicas e técnicos para serem utilizados no ambiente rural.

Culturalmente, o campo é considerado o local onde se dá a atividade primária, onde o homem entra em contato direto, primário, com a natureza, dela extraindo as substâncias que vão lhe satisfazer as necessidades. No entanto, a cidade é a sede do poder, é o fenômeno da vida social, é o lugar onde se produz e reproduz à civilização, o conhecimento, a arte, a cultura, bens de consumo, a alimentação, o vestuário, e as coisas. Justificando a atração cada vez maior para aqueles que vivem no campo pela cidade.

Há autores que afirmam que a dicotomia existente entre o campo e a cidade está relacionada com a divisão do trabalho material e intelectual que se representa sobre o território. Nessa separação, compete ao campo o trabalho material desprovido da inteligência. À cidade pertence o trabalho enriquecido e desenvolvido pelo intelecto, englobando as funções de administração e comando (DONNE, 1979; SINGER, 1998; LEFEBVRE, 1999).

Segundo Alberti *et al.* (1994), a esperança de melhoria nas condições e na qualidade de vida para os indivíduos tem sido determinante na atratividade das cidades. A cidade parece ser a forma que os seres humanos encontraram para viver em sociedade e prover suas necessidades.

---

[1] *United Nations Population Fund* – Fundo de População das Nações Unidas.

No entanto, é necessário mencionar que na maioria das vezes a migração rural não é um processo voluntário, espontâneo, ligado à atração exercida pelo centro urbano, e sim um processo de expulsão das zonas rurais. Esse fenômeno está vinculado a dois fatores de expulsão. Um deles está relacionado à diminuição da mortalidade nas cidades e no campo, devido a melhoria do nível de vida e ao progresso da medicina. Na cidade tal fato acelerou o crescimento vegetativo e no campo provocou a pressão populacional sobre a terra, em consequência os fluxos migratórios. O outro fator está associado à mobilidade, à expansão da rede de transportes, principalmente rodovias, atingindo sucessivamente novas áreas, ligando-as à economia de mercado, o que deve ter ocasionado migrações por fatores de mudança das relações de produção. As transformações da estrutura econômica produzidas pelo desenvolvimento impõem a urbanização da economia e da população. Essas transformações não provocam apenas rápida urbanização, mas também intensa concentração urbana (SINGER, 1998).

Segundo Lefebvre (1999), a concentração urbana acompanha o capital, isto é, a acumulação e a especulação andam juntas, a localização da classe produtiva passa a seguir os fluxos da industrialização. Para Donne (1979), a concentração espacial é fato intrínseco à própria lógica econômica, que busca alcançar um modelo a fim de usar o maior número de recursos existentes na cidade tais como: a) a diversidade da mão-de-obra citadina, favorecendo e oferecendo ao mesmo tempo um mercado de trabalho com condições extremamente favoráveis; b) a existência dos serviços de infraestruturas (transportes, energia, serviços de água, de esgotos, comunicações e outros) aproveitando ao máximo a capacidade instalada; e c) o uso de todas as economias internas que são destinadas à escala do conjunto econômico urbano considerado como escala produtiva.

Segundo Sachs (2007b), a urbanização é a principal transformação social do nosso tempo. As estatísticas evidenciam essa afirmação: em 2008, mais da metade da população humana 3,3 bilhões de pessoas já estavam vivendo em áreas urbanas. Até 2030, esse número deverá chegar a quase 5 bilhões. Em contraste, estima-se que a população rural irá diminuir em, aproximadamente, 28 milhões entre 2005 e 2030. Além disso, a maior parte desse crescimento ocorrerá nos países em desenvolvimento. Os estudos também afirmam que a maior parcela do crescimento urbano na atualidade resulta do crescimento vegetativo e não da migração (UNFPA, 2007).

No Brasil, a população urbana já ultrapassou a população rural faz alguns anos. No ano 2000, segundo o Censo Demográfico realizado pelo IBGE, 81% dos brasileiros viviam nas cidades (IBGE, 2000).

As consequências da urbanização são avaliadas de formas contraditórias pelos que apóiam e pelos que se tornaram opositores das grandes cidades. Os primeiros destacam seu papel civilizador, os elevados níveis de produtividade alcançados pelas indústrias e pelos serviços modernos, graças ao seu grau de acumulação sem precedentes. No entanto, os críticos ressaltam seu caráter parasitário, apropriando-se do excedente econômico produzido nas zonas rurais, e apontam a profunda alteração do ambiente urbano e os consequentes riscos à saúde, condições lamentáveis de habitação e de trabalho dos pobres da cidade, o desemprego e o subemprego (SACHS, 2007b).

No Brasil dentre as consequências da urbanização interessa mencionar duas delas que estão entre as principais, que são: 1) a degradação ambiental que é promovida pelo processo de exclusão habitacional e assentamentos espontâneos; 2) o avanço da violência, que pode ser medido pelo número de homicídios e que se mostra mais evidente nos espaços marcados pela pobreza homogênea nas grandes cidades (MARICATO, 2001).

Observa-se que as áreas ambientalmente frágeis como beiras de córregos, áreas de proteção ambiental, áreas alagáveis, encostas, fundos de vale são as que sobram para moradia de grande parte da população. Estas áreas não possuem valor de mercado, devido às condições físicas ou legais, isto é, não interessam ao mercado imobiliário. As consequências são muitas: poluição dos recursos hídricos, banalização de mortes por desmoronamentos, enchentes, epidemias, etc. Além da degradação ambiental, outra característica das áreas de moradia pobre são os elevados índices de violência, medidos pelo número de homicídios, estes se referem principalmente aos jovens.

Pelos motivos apresentados, a realidade urbana está distante de atender as necessidades e as expectativas sociais. Pelo contrário, a vida urbana está rodeada de diversas precariedades em termos de dificuldades de acesso a terra urbanizada, déficit de moradias adequadas, déficit de transporte público, de cobertura dos serviços de saneamento ambiental, de qualidade ambiental, desemprego e precariedade de emprego, violência urbana e marginalização social etc. Essa realidade tem despertado a preocupação com a sustentabilidade urbana. Nesse contexto, mesmo que as cidades gerem problemas

ambientais, elas também contêm as soluções e as possibilidades (REES e WACKERNAGEL, 1996; UNFPA, 2007; SACHS, 2007c). Sendo assim, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas buscando compreender a dinâmica do espaço urbano.

No campo dos estudos ambientais existe um antagonismo entre natureza e cidade. Segundo Steinbeger (2001), ambas as posturas estão amarradas a uma mesma racionalidade instrumental, o que ratifica a necessidade de se conceber uma outra racionalidade. A racionalidade que envolve os ecologistas a romper o preconceito sobre os grandes centros urbanos; que leva à necessidade dos economistas perceberem que é preciso computar o intercâmbio ecologicamente desigual; que norteie os geógrafos a buscarem a natureza oculta no processo de produção e reprodução do espaço; que faz os urbanistas reconhecerem que o meio ambiente natural, quando substituído por espaços urbanos, cria novas relações e subverte a ordem biológica reguladora da natureza/sociedade. Portanto, os novos estudos devem buscar a integração entre os campos dos saberes.

As pesquisas atuais sobre a questão ambiental urbana têm buscado superar tanto a oposição existente entre meio ambiente e urbano, quanto à ênfase antropocêntrica, apontando para uma concepção histórica e filosófica que incorpore o espaço não apenas social como também natural. A interdisciplinaridade tem-se colocado como uma alternativa, envolvendo a ecologia com outras disciplinas - física, sociologia, economia, geografia (BORJA, 1997).

Os primeiros estudos relacionados à Ecologia Urbana, inserção da perspectiva ambiental - ou ecológica - na análise de questões urbanas foram desenvolvidos pela "Escola de Chicago", no início do século XX. Seus seguidores foram Simmel, Parck, Wirth, Wolman, McKenzie e Burgess. Suas principais contribuições foram: a comparação da cidade a um organismo; a cidade como obra da natureza humana e como habitat natural da sociedade civilizada; o urbanismo como um modo de vida baseado numa ordem ecológica; a importância das necessidades metabólicas das cidades; a questão urbana vista como um corpo social; e a teoria ecológica da expansão metropolitana (MARCONDES, 1990; BORJA, 1997; STEINBERGER, 2001). A cidade nessa época foi vista como um organismo, o que levou à utilização de conceitos da ecologia para a explicação dos problemas das cidades, como por exemplo, crescimento urbano, mobilidade, etc.

A partir da década de 70, a cidade deixa de ser um organismo vivo e passa a ser um ecossistema, visão pautada na Teoria Geral dos Sistemas (TGS), criada pelo biólogo austríaco Bertalanffy (década de 40). A TGS considera os organismos vivos como integrantes de sistemas abertos porque precisam se alimentar de um contínuo fluxo de matéria e energia extraído do ambiente exterior e, portanto, não podem ser descritos pela termodinâmica clássica[2] já que a entropia em sistemas abertos podem decrescer em função desses sistemas possuírem uma auto-regulação. Para Bertalanffy, sua teoria era importante por unificar distintas disciplinas científicas que se tornam isoladas e fragmentadas, pois os sistemas vivos abarcam uma faixa ampla de fenômenos, envolvendo organismos individuais e suas partes, sistemas sociais e ecossistemas (CAPRA, 2006).

Nessa perspectiva, a cidade é vista como uma unidade ambiental onde todos os componentes e processos do ambiente são interrelacionados e interdependentes, de maneira que uma modificação em um deles resultará em alterações em outros elementos (CIDADE, 1996 *apud* BORJA, 1997). A TGS pode também ser relacionada a uma abordagem atual e muito adotada conhecida por Metabolismo Urbano, onde a cidade é um sistema aberto alimentado pelos recursos necessários para a manutenção da dinâmica urbana e que, como resultado, há a produção de resíduos (NEWMAN, 1999).

Da evolução dos fundamentos deixados por Bertalanffy surgiram a Teoria das Estruturas Dissipativas e a Teoria da Autopoiese. A Teoria das Estruturas Dissipativas desenvolvida no início da década de 60, pelo químico e físico Ilya Prigogine, compreende que em sistemas abertos a dissipação torna-se uma espécie de ordem e que mesmo afastados do equilíbrio podem evoluir, experimentando novas instabilidades e se transformando em estruturas de complexidade crescente. E a Teoria da Autopoiese[3], desenvolvida na década de 70 pelos chilenos neurocientistas Francisco Varela e Humberto Maturana, compreende a auto-criação dos sistemas vivos, que para eles podem ser os organismos, os ecossistemas e as sociedades (CAPRA, 2006).

[2] A termodinâmica clássica apresenta a lei da dissipação de energia (2ª Lei) que determina que qualquer sistema físico fechado ou isolado encaminhará espontaneamente em direção a uma desordem sempre crescente, sendo entropia uma medida da desordem (CAPRA, 2006. p.53-54).

[3] Auto, naturalmente, significa "si mesmo" e se refere à autonomia dos sistemas autoorganizadores, e poiese - que compartilha da mesma raiz grega com a palavra "poesia" significa "criação", "construção", portanto, autopoiese significa "autocriação" (CAPRA, 2006).

Sendo assim, para a teoria da autopoiese a cidade pode ser concebida como um sistema vivo auto-criativo que mediante um padrão de rede, no qual a função de cada componente é ajudar a produzir e a transformar outros componentes, mantém a circularidade global.

É indispensável mencionar que muitos caminhos no campo dos estudos ambientais urbanos foram abertos a partir da TGS, no entanto, o enfoque sistêmico possui algumas limitações teóricas e metodológicas, as quais devem ser avaliados e discutidos. Na visão de Iracheta (1988) *apud* Borja (1997), a perspectiva sistêmica apresenta algumas limitações, como por exemplo: a) não se aplica a situações sociais como valores, política e ideologia, pois esses não são mecanismos que podem ser regulados matematicamente; b) mecanização dos processos de decisão; c) analogia radical da ciência física para a social; d) visão de mundo segundo uma estrutura de cálculo predeterminada.

Entretanto, é necessário admitir que a perspectiva sistêmica colocou como possibilidade a superação das unidades isoladas e fragmentadas, trazendo a dinâmica entre as partes e a alternativa das relações. Dessa forma, apesar de suas limitações teóricas, a TGS pode ser uma opção para análise da questão ambiental urbana, isto é, considerar a cidade como um espaço determinado por processos naturais e biológicos articulados a processos culturais e históricos, considerando-a fundamental ao processo de construção social da realidade (BORJA, 1997).

Diante do exposto, constata-se que a construção da ciência está sendo fundamentada em uma visão ampla das inumeráveis interações, envolvendo os elementos que compõem o meio natural e os seres humanos. Portanto, a questão ambiental urbana não pode ser reduzida aos campos específicos das ciências da natureza ou das humanas, só é possível compreender a diversidade do urbano com a contribuição dos diversos campos do saber.
Nesse sentido, o entendimento de que a cidade é o local da vida social regido por processos naturais e bióticos, é relevante destacar a importância da gestão ambiental urbana na compreensão de que esse tema é transversal.

No entanto, vale destacar que a gestão urbana no Brasil se caracteriza pelo aprofundamento da concentração de renda e da desigualdade social. Nas cidades brasileiras a condição de cidadania tornou-se um privilégio e não um direito universal, parte da cidade toma o lugar

do todo. No caso brasileiro a ação do Estado segue a lógica do desenvolvimento concentrado que ocasiona o crescimento da desigualdade, da ilegalidade no uso e ocupação do solo e a deterioração ambiental (MARICATO, 1994; 2001).

Apesar do vasto aparato regulatório as cidades brasileiras convivem com a radical flexibilidade da cidade ilegal. O detalhismo da legislação brasileira ambientalista, frequentemente reconhecida como avançada, contrasta com a falta de fiscalização e punição dos transgressores. Esses exemplos confirmam o que a literatura aponta como distância tradicional entre arcabouço jurídico e a realidade social (MARICATO, 2001).

Embora o descrédito, o planejamento urbano é imprescindível para assegurar a justiça social e a reposição dos pressupostos ambientais naturais para os assentamentos humanos. No entanto, caminhar buscando desenvolver uma gestão urbana que reduza a desigualdade social, a degradação ambiental e amplie a cidadania não é tarefa simples e nem de curto prazo.

A participação social; o orçamento participativo; a fiscalização do uso e ocupação do solo; a integração dos diferentes setores do governo e do governo com a sociedade; a unificação dos cadastros fundiários e imobiliários; o aperfeiçoamento e a atualização das informações; a formação de quadros profissionais comprometidos com a reforma e a gestão urbana; a disseminação da informação e o conhecimento sobre a realidade urbana são algumas das condições que podem contribuir para a reforma do planejamento urbano nas cidades brasileiras (MARICATO, 2001).

Nessa perspectiva, o uso dos Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Urbana - ISAU podem colaborar na construção de um novo paradigma urbano, apontando para condições e tendências que possam contribuir para uma mudança de rumos e para uma gestão urbana democrática, participativa e transparente.

Gradativamente abandona-se a idéia de cidade como um problema sem solução, para a idéia de que é preciso administrar a cidade e os processos sociais que a produzem em bases sustentáveis. Diversas iniciativas (Organização das Nações Unidas - ONU, *"Organization for Economic Co-operation and Development"* - OCDE, nações, estados e

municipalidades) têm desenvolvido programas buscando caminhos para se alcançar um ambiente socialmente justo e ecologicamente equilibrado.

Entretanto, alguns pontos que estão relacionados aos processos de reforma das cidades não são considerados na concepção das cidades sustentáveis, como por exemplo: Como promover a cidade sustentável dentro de um modelo de produção capitalista? É possível uma sociedade com padrões sustentáveis? O que é uma cidade sustentável? Há possibilidades de materialização das cidades sustentáveis?

Para efeito desse estudo será centrada a atenção na explanação dos desafios mencionados acima, a ser apresentada no item 2.2.1. É certo que a proposta de cidades sustentáveis tem ainda muito de inacabado, processual e indefinido. Sua evolução, no entanto, exigirá decisões e posicionamentos claros que apontem o seu potencial de superar a impossibilidade da sua concretização.

2.2 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL - ASPECTOS CONCEITUAIS E PRÁTICOS

Desde a revolução industrial o crescimento das nações esteve associado a produtividade, ao consumismo e a competitividade. O modelo de desenvolvimento econômico adotado pela humanidade não considerou seus possíveis efeitos nocivos, principalmente aqueles relacionados aos aspectos sociais e ecológicos.

A noção de desenvolvimento sustentável têm sua origem mais remota no debate internacional sobre o conceito de desenvolvimento. Trata-se, na verdade, da história da reavaliação da noção de desenvolvimento pautado na exploração das forças produtivas a partir de recursos naturais finitos e ao modelo de desenvolvimento do capitalismo industrial, que produziram impactos diretos sobre o desenvolvimento sócio-ambiental e uma desmesurada desigualdade social.

As preocupações quanto à relação sociedade-natureza sempre estiveram presentes na história da humanidade. Backes (2002) cita o abandono de cidades suméricas em função da salinização do solo pela irrigação, a observação de Platão sobre a erosão das colinas da

Ática em função do desmatamento para uso de lenha, há cerca de 2.400 anos, dentre outros fenômenos. Segundo este autor os primeiros sinais de preocupação com o meio ambiente surgem após a segunda guerra mundial em função dos testes nucleares, do processo de industrialização e da elevação do consumo. A partir daí acidentes ambientais como o naufrágio do petroleiro Torrey Canyon na costa norte da França, a poluição com mercúrio na Baía de Minamata (Japão), dentre outros intensificaram o debate sobre a problemática ambiental. Desde então, destacam-se alguns eventos internacionais ocorridos com o objetivo de despertar uma nova consciência, atenta à proteção ambiental:

- A Conferência Internacional para o Meio Ambiente Humano, promovida pelas Nações Unidas - ONU, realizada em 1972 em Estocolmo, na Suécia. Nessa Conferência foi produzido o primeiro documento internacional e institucional que se preocupou com a vulnerabilidade dos ecossistemas naturais.

- Em 1987, a Comissão Mundial da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), apresenta o relatório intitulado de "Our Common Future" (Nosso Futuro Comum) mais conhecido como Relatório de Bruntland, que definiu desenvolvimento sustentável como sendo aquele que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a possibilidade das futuras gerações atenderem suas próprias necessidades (WCED, 1987).

- Em 1992, os países integrantes das Nações Unidas se reuniram em Conferência Internacional no Brasil (Rio 92), para reverem os princípios já estabelecidos e estabelecerem um novo acordo mundial, por meio de novos níveis de cooperação entre os Estados, sendo definidos 27 princípios, dentre eles o conceito de desenvolvimento sustentável.

O conceito de desenvolvimento sustentável provém de um longo processo histórico de reavaliação da relação existente entre a sociedade civil e o meio natural. Por se tratar de um processo contínuo e complexo, observa-se hoje que existe uma variedade de abordagens que procura explicar o conceito de sustentabilidade. Esse fato constata-se pela grande quantidade de definições desse conceito.

O termo desenvolvimento sustentável foi primeiramente discutido pela *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), no documento intitulado *World's Conservation Strategy* - esse documento afirma que para que o desenvolvimento seja sustentável devem-se considerar aspectos referentes às dimensões social e ecológica, bem como fatores econômicos, dos recursos vivos e não-vivos e as vantagens de curto e longo prazos de ações alternativas (IUCN *et al.*, 1980). O foco do conceito é a integridade ambiental e apenas a partir da definição do Relatório de Bruntland a ênfase desloca-se para o elemento humano, buscando um equilíbrio entre as dimensões econômica, ambiental e social (BELLEN, 2007).

Ainda segundo Bellen (2007), o conceito disseminado pelo Relatório de Brutland traz dois elementos chaves: a necessidade, referindo-se particularmente às necessidades dos países subdesenvolvidos e a idéia de limitação imposta pelo estado da tecnologia e de organização social para atender às necessidades do presente e do futuro.
Para algumas organizações não-governamentais e para os programas 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 às necessidades humanas e aumentar a qualidade de vida, considerando os fatores social, ecológico e econômico, dentro das perspectivas de curto, médio e longo prazos (BOSSEL, 1999).

O termo desenvolvimento sustentável pode ser considerado palavra chave da época, ocupando posição de destaque nas discussões sobre as questões ambientais e sua relação com o desenvolvimento sócio-ecônomico. Apesar de sua forte inserção social, muitos autores destacam sua natureza ambígua e vaga, sendo considerado, incapaz de provocar alterações positivas e necessárias à sociedade:

> Apesar de sua forte penetração social, sobressaem seu caráter polêmico e ambíguo, marcado por múltiplas interpretações e consensos apenas pontuais. [...] condena-se sua natureza polissêmica, que ao deixar obscuro seu significado permite múltiplas leituras, que podem oscilar, desde um significado avançado de desenvolvimento, associado à justiça social, participação política e preservação ecológica, até uma leitura semelhante ao conceito de crescimento econômico, ao qual se acrescentou uma variável ecológica (LIMA, 1997, p.8-9).

> No atual momento histórico em que a crise ambiental põe em destaque contradições da produção social do espaço. Em que o ideário de desenvolvimento sustentável parece jogar uma cortina de fumaça sobre as contradições, pois não propõe alterações nos modos de produzir e pensar do modelo dominante (RODRIGUES, 1998, p.57).

Diferentes atores sociais, com distintas interpretações e práticas, associam à noção de sustentabilidade a diversos aspectos sociais e valores. O grau de sustentabilidade é relativo em função do campo ideológico ambiental ou da dimensão em que cada ator se coloca. Por isso, alguns autores preferem tratar a sustentabilidade como uma noção e não como um conceito (BACKES, 2002).

Pearce (1993) cita a existência de diferentes dimensões que fazem do ambientalismo um fenômeno complexo e dinâmico. O autor identifica dois extremos ideológicos: o tecnocentrismo e o ecocentrismo. Dentro dessa linha podem-se identificar quatro graus de sustentabilidade, que são: a sustentabilidade muito fraca, a sustentabilidade fraca, a sustentabilidade forte e a sustentabilidade muito forte. As diferentes dimensões do ambientalismo são mostradas no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Dimensões do Ambientalismo.

Dimensões		**Grau de Sustentabilidade**	**Características**
Tecnocentrismo	**Cornucopiana**	Muito fraca	- Exploração de recursos, orientação pelo crescimento. - Economia antiverde, livre mercado. - Defende a maximização do crescimento econômico. - Considera que o comércio livre associado ao progresso técnico deve reduzir as restrições relativas aos limites de escassez. - Direitos e interesses dos indivíduos contemporâneos, valor instrumental na natureza.
	Adaptativa	Fraca	- Conservacionismo de recursos, posição gerencial. - Economia verde, mercado verde guiado por incentivos de instrumentos econômicos. - Modificação do crescimento econômico, norma do capital constante. - Equidade intra e intergeracional (pobres contemporâneos e gerações futuras), valor instrumental na natureza.
Ecocentrismo	**Comunalista**	Muito forte	- Preservacionismo de recursos. - Economia verde profunda. - Crescimento econômico nulo, crescimento populacional nulo. - Perspectiva sistêmica, saúde do todo (ecossistema), hipótese de Gaia e suas implicações. - Interesse coletivo sobrepuja o interesse individual, valor primário dos ecossistemas e valor secundário para suas funções e serviços.
	Ecologia Profunda	Forte	- Preservacionismo profundo. - Economia verde muito profunda, forte regulação para minimizar a tomada de recursos. - Reduzida escala da economia e da população. - Imperativa mudança de escala, interpretação literal de Gaia. - Bioética (direitos e interesses conferidos a todas as espécies), valor intrínseco da natureza.

Fonte: adaptado de Pearce (1993).

A concepção tecnocêntrica pode ser aproximada a um modelo antropocêntrico de relação homem-natureza, enquanto a posição ecocêntrica observa essa relação como simétrica (aproximação do modelo biocêntrico). O modelo antropocêntrico considera o ser humano como central e senhor da existência, enquanto que o modelo biocêntrico defende uma relação igualitária entre os seres e um valor intrínseco à natureza (PEARCE, 1993; LIMA, 1997).

Segundo Bellen (2007), os autores ligados à tendência tecnocêntrica acreditam que a sustentabilidade se refere à manutenção do capital total disponível na Terra e que ela pode ser atingida pela substituição de capital natural pelo capital gerado pela capacidade humana. Na posição ecocêntrica os autores enfatizam 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 fraca não existem limites para o desenvolvimento, fato defendido por alguns autores que vêem no desenvolvimento sustentável uma estratégia da sociedade contemporânea para escapar das concepções de limites naturais. Já para os defensores da ecologia profunda existem limites naturais para o desenvolvimento dentro do nosso planeta.

Segundo Acselrad (2001), a noção de sustentabilidade possui várias matrizes discursivas, dentre elas a da eficiência, que prega a racionalidade econômica e o combate ao desperdício de base material do desenvolvimento; da escala, que busca limitar o crescimento econômico em detrimento a pressão exercida sobre os recursos naturais; da equidade, que propõe uma articulação entre os princípios da justiça social e ecologia; da auto-suficiência, que defende a independência de economias nacionais e sociedades tradicionais dos fluxos de mercado mundial como estratégia que assegure a capacidade de auto-regulação comunitária das condições de reprodução da base material do desenvolvimento; e da ética, que insere um debate sobre os valores de bem e mal no processo de apropriação social da base material para o desenvolvimento e sua relação com a continuidade da vida no planeta.

Backes (2002) afirma que ainda existe uma tendência de pensamento que acredita que a solução do problema ambiental estaria na construção de um novo paradigma fundamentado em uma nova ética e em novos valores tanto das relações humanas como das relações

sociedade-natureza, que deixasse para trás a lógica ocidental de interpretação do real e a teoria cartesiana e positivista.

O conceito de desenvolvimento sustentável também envolve a questão temporal, a sustentabilidade de um sistema só pode ser observada a partir da perspectiva futura, de ameaças e oportunidades. Alguns autores afirmam que só é possível verificar a sustentabilidade por meio de sua operacionalização (BOSSEL, 1999; BELLEN; 2007).

Segundo Steinberger (2001), a sustentabilidade deve ser encarada como um processo constante e sem um fim palpável. A capacidade de a tudo referir-se, transmitindo a todos os processos uma qualidade que os torna diferentes do que eram antes, faz com que a sustentabilidade possa ser afirmada como um novo paradigma. Para tanto, a autora parte de duas noções-chave: a sustentabilidade ampliada e a sustentabilidade progressiva.

A sustentabilidade ampliada realiza o encontro político entre a agenda ecológica e a agenda social, ao enunciar a indissociabilidade entre fatores sociais e ambientais e a necessidade de enfrentar a degradação do meio ambiente junto com o problema da pobreza. A sustentabilidade progressiva consiste em eliminar, paulatinamente, a legitimidade dos mecanismos e dos instrumentos que permitem à economia e à sociedade serem desenvolvidas em bases insustentáveis (SEI, 2006).

A efetividade da sustentabilidade deve está fundamentada em princípios, recomendados por Sachs (2007a) e Gardetti (2005), que promovam simultaneamente: a equidade na distribuição dos bens econômicos e ecológicos; a integração política; a melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos e das atividades econômicas; à prudência na apropriação dos recursos ambientais; a democracia; e a participação social.

A materialização da sustentabilidade é um grande desafio, pois a mesma significa o rompimento de paradigmas e de interesses políticos e capitalistas calcados em nações e em sociedades que não pretendem por em jogo seu elevado nível de desenvolvimento. Segundo Maricato (1994) é cada vez mais sabido que se cada habitante da Terra consumisse energia equivalente ao que consome um americano médio, não haveria recursos suficientes para atender tal demanda. Portanto, a busca de um desenvolvimento

sustentável deve levar em consideração que, se parte da humanidade ainda não tem satisfeitas suas necessidades mínimas de água, de alimentos e de abrigo, outra parte tem um estilo de vida enraizado no desperdício.

O desenvolvimento sustentável não é um estado fixo, harmonioso, ao contrário, trata-se de um processo dinâmico de evolução. Nessa perspectiva, a noção de desenvolvimento sustentável adotada nessa pesquisa é aquela baseada em um processo gradativo e permanente, isto é, o desenvolvimento sustentável não tem um fim tangível, ele estará vinculado a ações que buscam uma produção social capaz de atender as necessidades sociais, com equidade, ética e democracia, sem o comprometimento das condições ecológicas essenciais à manutenção da vida, em todas as suas formas.

É válido mencionar que a crise ambiental trouxe a necessidade de rever paradigmas. As análises recentes da questão ambiental têm procurado superar a ênfase mecanicista, cartesianista, apontando para uma concepção sistêmica (BORJA, 1997). Constata-se que trabalhar com a questão ambiental requer a apropriação da visão sistêmica, do holístico, da totalidade, da interdisciplinaridade, mas sem negligenciar as partes, a história e a cultura. Já que a natureza, o espaço e a sociedade se redefinem a partir da evolução do todo.

2.2.1 Sustentabilidade Ambiental Urbana

A história da humanidade sobre a Terra é de uma ruptura contínua entre o homem e seu entorno. Esse processo se acelera quando o homem se descobre como indivíduo e inicia a mecanização do planeta, armando-se de novos instrumentos para tentar dominá-lo. Os agravos ao meio ambiente, na realidade são os agravos ao meio de vida do homem, isto é, o meio de vida em sua integralidade (SANTOS, 1994). Dessa forma, observa-se que a questão ambiental não pode ser desvinculada das relações sociais.

Segundo Maricato (1994), em qualquer lugar do mundo, a questão ambiental não pode ser separada do processo de desenvolvimento da desigualdade e da exclusão social, quer dizer, a exclusão social tem uma componente ambiental, mas é nas cidades dos países do 3º mundo que a concentração de pobreza no território se mostra mais evidente.

Portanto, a segregação ambiental pertence ao universo da exclusão social que inclui: transporte precário, saneamento deficiente, drenagem inexistente, dificuldade de

abastecimento doméstico, difícil acesso aos serviços de saúde, menos oportunidades de emprego, menores oportunidades de profissionalização, maior exposição a violência, discriminação racial, discriminação contra a mulheres e crianças, difícil acesso ao lazer, etc.

Diante do exposto, constata-se que na atualidade não se pode pensar em sustentabilidade ambiental sem levar em consideração a cidade, uma vez que a mesma é o centro dos problemas sócio-ambientais. No entanto, apesar da emergência da problemática ambiental urbana nos dias atuais, no campo do conhecimento, os fundamentos teóricos e metodológicos ainda estão por se consolidar.

Os maiores desafios se concentram, de fato, no processo de concretização da sustentabilidade urbana, assim, o sonho de uma cidade sustentável não é só desejável como necessário e o grande desafio é torná-lo realidade. Nesse processo encontram-se os verdadeiros obstáculos e aparecem os grandes questionamentos sobre a possibilidade de uma cidade sustentável. Nos itens que se seguem são apresentados alguns aspectos, que devem ser considerados na concepção das cidades sustentáveis.

2.2.1.1 A Cidade Sustentável e o Modelo de Desenvolvimento Econômico Capitalista

Um primeiro ponto a ser abordado refere-se à promoção de cidades sustentáveis dentro de um modelo de produção capitalista. Alguns autores argumentam que o conceito de sustentabilidade tem sido disseminado sem que se coloque, claramente, sua significação na base material do sistema capitalista de produção (HERCULANO, 1992; STAHEL, 1995).

Stahel (1995) desenvolve uma análise sobre a dinâmica do capitalismo, a partir do conceito de entropia, procurando o equilíbrio entre os processos econômicos e biofísicos. Esse autor compara o significado dos tempos biosférico e econômico, observando ser o tempo biosférico, guiado pelo princípio da estabilidade, processos circulares, da contínua reciclagem e pelos baixos níveis de entropia. O tempo econômico, introduzido pelo capitalismo é marcado pela expansão constante, disputa de mercado, pelas constantes inovações e pela instabilidade. Segundo o autor, a aceleração do tempo, característica do modelo capitalista, rompe o tempo circular e com a estabilidade biosférica, acelerando os processos de degradação entrópica. Maior produtividade e maior produção representam

uma maior eficiência na geração de alta entropia, na transformação da baixa entropia em lixo e poluição. Nesse descompasso temporal, entre a rapidez do tempo econômico e a incapacidade de adequação do tempo biofísico está a origem da crise ambiental.

Ainda segundo Sathel, a busca de modelos de desenvolvimento econômico sustentáveis requer uma visão ampla da realidade, capaz de integrar os equilíbrios físico-químico-biológicos do ecossistema à compreensão do funcionamento histórico da sociedade humana. No entanto, a referida integração tem de estar associada a uma redefinição política da sociedade atual e do seu modelo de civilização, bem como a um trabalho de consciência individual, capaz de gerar ações rumo às mudanças (SATHEL, 1995).

No Brasil, o modelo de produção capitalista, construiu uma das sociedades mais desiguais do mundo. O elevado grau de desempenho econômico de uma cidade não quer dizer necessariamente qualidade de vida dos seus habitantes. Dois processos aparecem frequentemente interligados a esse fenômeno: crescimento econômico e pauperização de grandes parcelas das classes trabalhadoras (MARICATO, 2001).

Segundo Kowarich (1979), a lógica da acumulação que preside ao desenvolvimento brasileiro apóia-se exatamente na dilapidação da força do trabalho, na depredação ecológica e urbana. Os grupos empresariais apenas concentram-se no lucro, desprezando a dilapidação que realizam no âmbito da sociedade. Para o capital a cidade não tem uma função essencial, ela é apenas uma unidade de produção, quer dizer, a cidade e a classe trabalhadora interessam como fonte de lucro. Nessa perspectiva, a cidade assume a função de contribuir para o crescimento das forças produtivas, da produtividade do trabalho e da utilização de técnicas.

Para Sachs (2007c), o conceito de economias de aglomeração deveria ser revisado, vislumbrando as possibilidades criadas para a espacialização flexível e a industrialização descentralizada mediante novas técnicas. Nessa busca, deve-se lidar paralelamente com vários fatores, dentre eles: modelos institucionais e gerenciais; novas formas de parcerias entre a comunidade, as empresas e as instituições públicas; incentivo à iniciativa e à criatividade da população, em lugar das políticas assistencialistas, por meio de políticas de capacitação; esforços permanentes visando à economia de recursos e à eliminação dos desperdícios; e competente administração do pluralismo tecnológico e pesquisa cada vez

mais intensa na busca de soluções tecnologicamente inovadoras, acessíveis aos países em desenvolvimento (SACHS, 2007c).

Em um dos seus estudos, Sachs (2007b) propõe o modelo de ecodesenvolvimento[4] no nível municipal. Nesse modelo, o autor vê o ecossistema urbano como uma fonte de recurso latente. As cidades são ecossistemas e, enquanto tais, constituem fontes potenciais de recursos (recursos de baixa e alta entropia), muitos deles são latentes, sub, ou mal utilizados. Nesse sentido, o ecossistema urbano é visto como uma fonte possível de recursos humanos e materiais, a ser descoberto e explorado de forma criativa, buscando melhorar a qualidade de vida urbana e as condições ambientais.

O Quadro 2 a seguir apresenta algumas das estratégias urbanas, recomendadas por Sachs para a produção e aplicação de riquezas, por meio dos recursos humanos e materiais existentes no ambiente urbano (SACHS, 2007b).

Quadro 2 - Estratégias urbanas recomendadas por Sachs.

Estratégias Urbanas	
Redução do índice capital - produção	Propõe o prolongamento da vida útil dos equipamentos e o uso mais intensivo dos mesmos. Os recursos poupados podem ser aplicados nas cidades.
Redução do desperdício	Propõe a reutilização de recursos, escolha dos produtos e das tecnologias apropriadas, escolha da localização da fonte produtora em relação aos mercados consumidores, do potencial humano de trabalho.
Agricultura urbana	Propõe a produção de alimentos em nível local em solos urbanos passíveis de serem cultivados, como por exemplo, quintais residenciais, pátios de escola e fábricas e terrenos públicos inadequados à construção civil.
Tratamento de lixo e dos esgotos	Proporciona a criação de novos empregos, geração de insumos para produção de alimento e energia, bem como para aplicação nas atividades de autoconstrução. O entulho originado da construção civil serve para recuperar terras em processos erosivos, para agricultura e a construção civil.
Autoconstrução das casas	Propõe a utilização das terras erodidas recuperadas com entulho, como área para projetos habitacionais, construídas pelo sistema de mutirão, uso dos materiais recuperados ou reaproveitados do lixo e/ou entulho reduzindo os custos da construção.
Criação de serviços sociais por iniciativa própria	Propõe a participação dos movimentos comunitários juntamente com apoio oficial, na criação de serviços sociais para a comunidade, como por exemplo, creches, consultas médicas, cursos de qualificação profissional, etc.

Fonte: Elaborado a partir de Sachs, 2007 b.

[4]"Os padrões e propósitos do crescimento devem subordinar-se ao tríplice critério de utilidade social, viabilidade econômica e prudência ecológica – em síntese, ao ecodesenvolvimento" (SACHS, 2007b, p.159).

Dentre as estratégias urbanas expostas acima, devemos considerar a redução do desperdício como uma das principais fontes de recursos para o desenvolvimento em bases sustentáveis. No entanto, algumas das estratégias citadas apresentam limitações, dentre elas estão: a adoção da tecnologia de fim de tubo para o tratamento dos resíduos sólidos e líquidos, visto que na atualidade defende-se a minimização, a não geração de resíduos, isto é, reduzir na fonte; a autoconstrução e o sistema de mutirão são estratégias que asseguram o direito à moradia, mas não o direito à cidade. Segundo Maricato (2001), a favela combinada à autoconstrução é parte integrante do crescimento urbano sob a proteção do modelo de produção capitalista; a criação de serviços sociais por iniciativa própria, nessa perspectiva a sociedade assume o papel do Estado.

A busca de uma cidade socialmente justa e ecologicamente equilibrada, exige um conhecimento prévio das características específicas dos fatores naturais, culturais e sociopolíticos, do passado histórico e das tradições da cidade. Portanto, a diversidade da mesma deve ser considerada como um valor cultural de significativa relevância. Diante dessas considerações, conclui-se que as estratégias de ecodesenvolvimento urbano devem ser planejadas e implementadas juntamente com a população (SACHS, 2007b).

Observa-se que na proposição de Sachs existe um esforço de aproximação do tempo econômico com o tempo biosférico, o tempo dos ciclos circulares, da baixa entropia e da contínua reciclagem, resistindo contra a deterioração entrópica e buscando sempre que possível a estabilidade, portanto, minorando o descompasso temporal. As mudanças só acontecem, quando há a necessidade de uso de recursos externos combinados aos recursos locais, buscando-se a partir de então um novo equilíbrio circular.

2.2.1.2 Sociedade com Padrões Sustentáveis

Um segundo ponto a ser discutido é o da possibilidade de uma sociedade com padrões sustentáveis. O problema do consumo e dos estilos de vida é uma das fontes essenciais de conflito no mundo de hoje. Para Sachs (2007a), todos nós somos prisioneiros do passado vivo, das tradições culturais e hábitos enraizados, e das políticas institucionais articuladas para a promoção do consumo pelo consumo.

Nessa perspectiva, Sachs (2007a) propõe três margens de liberdade para harmonização de objetivos sociais e ambientais que são: mudanças de consumo e estilo de vida, políticas

locacionais e o uso de tecnologias de produtos e processos apropriados. Assim, surge a necessidade da elaboração de indicadores de sustentabilidade que captem a tendência dos padrões de produção e consumo da sociedade, portanto, subsidiando a formulação e implementação de intervenções mais apropriadas com vistas a sociedades sustentáveis.

A primeira margem de liberdade refere-se às mudanças de consumo e estilo de vida. Essa perspectiva propõe mudanças gradativas nos padrões de consumo e nas formas de organização da vida social. Sachs (2007a) cita pelo menos três níveis potenciais de ação que deveriam ser mencionados a esse respeito, que são: a) promover mudanças de comportamento visando à eliminação de atitudes descuidadas e usos perdulários de recursos; b) promover melhorias no rendimento de carros e utensílios domésticos; e c) explorar padrões de consumo equivalentes ou quase-equivalentes, que proporcionem aproximadamente, os mesmos valores de uso e a mesma satisfação, assemelhando-se no que diz respeito aos estilos de vida, mas diferindo em termos de uso dos recursos e impactos ambientais.

Ainda segundo Sachs (2007a), o segundo grau de liberdade consiste nas políticas locacionais. O planejamento físico e regional pode desempenhar um papel fundamental na harmonização de interesse econômicos e ecológicos, até o ponto em que uma adequada localização de atividades industriais e de qualquer outro tipo possa levar a uma melhor utilização de recursos, reduzindo ao mesmo tempo possíveis impactos ambientais negativos. Nessa perspectiva, os indicadores de sustentabilidade, assim como outros instrumentos de gestão (Estudos de Impacto de Vizinhança, os Estudos de Impacto Ambiental e o Licenciamento Ambiental) podem ser úteis para, por exemplo, subsidiar a análise da localização de atividades industriais e sua compatibilidade ambiental.

A terceira margem de liberdade reporta-se à escolha de produtos, de tecnologias de produto e tecnologias de processo apropriadas. A busca de tecnologias apropriadas de processo (e de produto) deveria centrar-se na substituição de recursos potencialmente escassos ou ambientalmente destrutivos por outros, potencialmente abundantes ou menos exigentes em termos de taxa de exploração da natureza. Dessa forma, substituindo a ênfase dada à presente escalada de produção, poluição e antipoluição, pela geração de tecnologias com baixo grau de desperdício e no desenvolvimento de sistemas de ciclos fechados (SACHS, 2007a).

Nesse sentido, os indicadores de sustentabilidade ambiental podem ser utilizados para determinar a eficiência e a efetividade de um sistema produtivo, do ponto de vista do uso dos recursos disponíveis, na adoção de tecnologias apropriadas ao seu processo, bem como para orientar, gerir e comunicar o seu desempenho ambiental, permitindo a comparação de informações dentro das organizações.

Segundo Sachs (2007a), as três margens de liberdade acima citadas podem, em alguns casos, ser combinadas, criando considerável espaço para alternativas concretas, desde que exista criatividade, vontade política e capacidade institucional para a inovação.

2.2.1.3 Abrangência dos Fluxos de Energia e Matéria da Cidade Sustentável

Um terceiro ponto a ser abordado é o da abrangência dos fluxos de energia e matéria da cidade sustentável. Alguns autores negam a possibilidade de conceber "cidades sustentáveis", considerando irrealista a pretensão de se restringir o raio de abrangência dos fluxos de matéria e energia requeridos pelo desenvolvimento urbano ao espaço circunscrito das cidades (MITTLIN e SATTERTHWAITE, 1996; PUGH, 1996 *apud* ACSELRAD, 2001).

Segundo Rees e Wackernagel (1996), as cidades são estruturas dissipativas, pois a mesmas degradam e dissipam constantemente recurso e energia. No entanto, para conservar seu equilíbrio interno é necessário importar capital natural [5]de outras cidades e exportar igual quantidade na forma de resíduos.

Rees e Wackernagel consideram que a sustentabilidade plena das cidades nunca pode ser alcançada, mas que, por outro lado, as cidades são elementos essenciais na busca da sustentabilidade global:

> [...] é que nenhuma cidade ou região urbana pode conseguir a sustentabilidade sozinhas. Não desprezando o uso do solo local e as políticas ambientais, um pré-requisito para a conquista de cidades sustentáveis é o uso sustentável da biocapacidade global (REES E WACKERNAGEL, 1996, p. 236).

[5] Capital natural "compreende todos os conhecidos recursos utilizados pela humanidade: água, os minérios, o petróleo, as árvores, os peixes, o solo, o ar etc. Mas também abrange sistemas vivos, os quais incluem os pastos, as savanas, os mangues, os estuários, os oceanos, os recifes de coral, as áreas ribeirinhas, as tundras e as florestas tropicais" (HAWKEN, LOVINS e LOVINS, 1999, p. 2 *apud* CARMO, 2008).

Nessa perspectiva, Rees e Wackernagel (1999) indicam as vantagens das cidades para a sustentabilidade global e especificam as estratégias para a sustentabilidade das cidades. As vantagens estão relacionadas à diminuição da Pegada Ecológica *per capita* pela diminuição das necessidades de energia e materiais, por meio de:

- redução dos custos *per capita* para a infraestrutura em saneamento;
- elevadas densidades, o que reduz o *per capita* de área ocupada;
- maior potencial para reduzir a demanda *per capita* de energia fóssil mediante economia de escala para co-geração e utilização de energia provinda de resíduos;
- altas possibilidades de reúso, reciclagem e remanufatura devido à concentração das habilidades e oportunidades de negócios para tal;
- potencial de redução do uso de energia (principalmente a energia fóssil) mediante, transporte a pé, bicicleta e público.

Entretanto, para concretização das premissas citadas, os referidos autores lembram que é fundamental reconstruir os projetos urbanos e direcionar as cidades para as comunidades, logo, mais seguras e saudáveis para os seus residentes (REES e WANCKERNAGEL, 1999).

2.2.1.4 Alteração dos Objetivos da Sustentabilidade Urbana

Um quarto ponto a ser discutido refere-se a alteração dos objetivos da sustentabilidade urbana. Nos projetos urbanos tradicionais a temática ambiental está distante de ser o centro das preocupações. Essa temática é abordada sob o ponto de vista do provimento de áreas livres (em geral praças e áreas verdes) dentro dos espaços urbanos, sendo essas denominadas áreas requalificadas ou revitalizadas. Pode-se evidenciar exemplos dessas práticas de requalificação que refletem uma visão restrita da questão ambiental urbana, na cidade do Salvador, no caso dos rios urbanos recentemente canalizados e cobertos, dentre eles, o rio dos Seixos na Avenida Centenário, e o rio das Pedras no bairro do Imbuí.

Nos dias atuais o discurso ambiental vem se modificando. São muitas as evidências de que o mesmo pode ser usado com um sentido contrário do esperado. A busca pela sustentabilidade urbana passaria a modificar os projetos urbanos, favorecendo ao discurso da competitividade no cenário mundial e deixando em segundo plano a perspectiva de alteração qualitativa das práticas espaciais. Cada vez mais a concepção de sustentabilidade vem sendo introduzida nos objetivos das cidades que se pretendem modelos e nos discursos dos agentes definidores da agenda dominante (MAGALHÃES, 2006).

O entendimento de cidade sustentável também pode estar contribuindo para a ampliação do interesse pela cidade por parte dos gestores públicos, como maneira de responder às inquietações de seus habitantes quanto aos problemas ambientais. Por outro lado, existe a possibilidade de que o discurso de sustentabilidade urbana não produza mudanças consistentes, sendo direcionado a algumas coletividades locais e a um simples *marketing* destinado a valorizar suas vantagens territoriais e a aumentar sua atratividade e poder (EMELIANOFF, 2000).

Nas últimas décadas, simultaneamente aos debates negativos sobre a cidade, disseminaram-se também debates sobre mudanças observáveis no cenário urbano. Surgem novos modelos de política urbana, a cidade é vista como ator e objeto de ação estratégica, de uma gestão empresarial, voltada para atração de investimentos (ACSERALD, 2005). Estabeleceu-se então o que Harvey (1995) *apud* Acserald (2005) chamou de reversão competitiva, em que não mais o capital busca benefícios locais, mas as localidades que disputam entre si, oferecendo benefícios locais para atrair os capitais. Além disso, uma flexibilização institucional veio favorecer ainda mais os segmentos empresariais, mediante mecanismos de negociação das normas ambientais e urbanísticas, liberação do controle do uso do solo, renúncia fiscal e subsídio ao investimento privado, a troco de oferta de infraestrutura, terrenos, formação de mão-de-obra, etc. (SILVA, 2001).

Esse novo cenário, que associado a fragilidade dos mecanismos de coordenação institucional aos ganhos de mobilidades de setores empresariais, traz à tona complexidades na gestão dos conflitos dos espaços urbanos. Segundo Acserald (2005), esses conflitos refletem as contradições de um novo modo de regulação na produção nas cidades.

Nesse sentido, a atual crise urbana segundo Jessop (2003), é também uma crise de composição de um novo modo de regulação urbana, criado pela fusão entre as políticas locacionais e as políticas de produção, fundamentada no pensamento *schumpeteriano*[6], que tem como características:

- as condições de reprodução do capital deixam de ser coordenadas pelo Estado central e os poderes locais assumem o papel pró-ativo nas estratégias de desenvolvimento;

[6] Para a Teoria *Schumpeteriana* o elemento motriz da evolução do capitalismo é a inovação, seja ela em forma de introdução de novos bens ou técnicas de produção, ou mesmo através do surgimento de novos mercados, fontes de oferta de matérias primas ou composições industriais. Segundo essa teoria, sem o lucro, não poderia haver nenhuma acumulação de riqueza e, consecutivamente, nenhum desenvolvimento. O lucro, por definição originado da inovação, é a parte básica da fortuna capitalista (SHIKIDA e BACHA, 1998).

- desenvolve-se uma disputa interurbana pela oferta de possibilidades de consumo e de lugar, pela atração de projetos, de turistas e de eventos sociais;
- os processos econômicos passam a subordinar as políticas sociais e de emprego;
- as novas condições de governo dos processos urbanos passam a envolver atores não-governamentais, privados e semi-públicos; surgem sistemas de barganha; as parcerias passam a ser estratégias de apoio aos mercados, em substituição a políticas preexistentes de ordenamento do território.

Essas estratégias vêm introduzindo novas contradições no espaço urbano, que são: o enfraquecimento da participação social; a desarticulação das instituições portadoras de sentido coletivo; as práticas da auto-segregação observadas nos condomínios de luxo murados, vigiados por segurança privada, aos quais o acesso ao público é limitado - chamados por Blandy *et al.* (2003) de "comunidades gradeadas"; separação entre áreas ricas e relativamente mais protegidas e áreas pobres submetidas a qualquer tipo de risco urbano, chamada por Acserald (2005) de "dualização funcional do espaço" (processo pelo qual institucionaliza-se o duplo padrão social e ambiental do espaço).

Nessa perspectiva, o uso da noção de sustentabilidade urbana estaria de forma restrita associado a duas considerações, proposta por Acserald (2001; 2005). A primeira é a da metáfora cidade-empresa, que envolve o discurso da cidade sustentável como suposto atributo de atratividade de investimentos no cenário da competição mundial entre cidades. Na segunda abordagem

> A noção de sustentabilidade parecerá constituir, assim, apenas parte de um esforço mais amplo de configurar um novo modo de regulação urbana capaz de integrar duravelmente na dinâmica reprodutiva a própria desigualdade constitutiva das cidades em que convivem a marginalidade avançada[7] e o rentismo urbano[8] (ACSELRAD, 2005, p. 29).

---

[7] Loic Wacquant chama de "marginalidade avançada" ao processo de produção de contingentes sociais não integrados em contextos em que o trabalho assalariado é fonte de exclusão e não mais de inserção, há desconexão funcional proveniente de tendências macroeconômicas através dos quais o crescimento pode não gerar emprego, há dissolução de lugares de identificação e fragmentação simbólica e social via desproletarização e enfraquecimento dos repertórios de representação coletiva (WACQUANT, 2001 *apud* ACSELRAD, 2005, p. 30).

[8] O rentismo urbano exprimiria, por sua vez, os interesses das elites centradas na propriedade imobiliária e voltadas à gentrificação estratégica de áreas urbanas marcadas pela desindustrialização e o de investimento explorando áreas devido as possibilidades econômicas dos lugares, valorizando "culturamente" espaços de onde os moradores de menor renda serão excluídos (ARANTES, 2000 *apud* ACSELRAD, 2005, p. 30).

No entanto, é pertinente destacar que o processo de dualização funcional do espaço não se dá sem resistências às decisões discriminatórias de uso do solo. São acontecimentos atuais que se associam a uma nova compreensão da questão ambiental, agora incorporando preocupações com a imposição desigual de riscos ambientais. No cenário brasileiro, já existe alguns exemplos: a anulação do projeto de localização da termoelétrica em Itaguaí, no Rio de Janeiro; a suspensão da transferência de depósitos de lixo químico de Cubatão para a cidade de Camaçari por iniciativa da ACPO (Associação de Combate aos Persistentes Poluentes), dentre outros (ACSELRAD, 2005).

2.2.1.5 As Distintas Concepções de Cidade Sustentável

E por fim, o último ponto a ser discutido refere-se ao contexto em que se dá a construção do conceito de cidade sustentável e suas distintas abordagens. Apesar do esforço por melhor conceituar a questão da inclusão das cidades no debate ambiental, ainda persistirá certa confusão de termos, onde ecologia urbana e sustentabilidade serão utilizadas por diferentes autores com significados cruzados ou sobrepostos.

Segundo Magalhães (2006), a separação existente entre entendimentos distintos do que venha a ser a cidade sustentável espelha-se, também, nos estudos que vêm sendo desenvolvidos. Apesar dos avanços na busca por um aumento da visão da natureza que incorpore as questões culturais e dos avanços na construção de uma perspectiva abrangente da sustentabilidade e, por conseguinte, da sustentabilidade ambiental urbana, a associação da abordagem quantitativa (fundamenta na ecologia urbana e no pensamento sistêmico) àquela qualitativa (pautada nas ciências sociais) ainda não é amplamente aceita.

O conceito de cidade sustentável proposto por Roger-Machart (1997, p. 53) é um exemplo de abordagem quantitativa. “Uma cidade sustentável é a que preenche as necessidades de seus atuais cidadãos, sem esgotar os recursos das futuras gerações de todo o mundo”. Ainda segundo o autor, a sustentabilidade só pode ser atingida por três mecanismos: gerência da demanda por recursos, maximização da circularidade do uso dos recursos e maximização da eficiência do uso dos recursos.

Segundo Brand (1999), a cidade sustentável é como uma metáfora social, exemplo de uma visão qualitativa:

> [...] enfocada não como uma agenda técnica e sim, como um ideal: uma fixação de aspirações sociais e significados espaciais, com a capacidade de reorientar o sentido do desenvolvimento urbano e legitimar as ações estatais em nome do bem coletivo. [...] uma metáfora social, como a cidade sustentável ou o desenvolvimento urbano sustentável, nunca pode ser uma meta objetiva, e sim uma gama de possibilidades abertas cujas prioridades são determinadas pelas urgências do presente (BRAND, 1999, p. 10-11).

Emelianoff (1995) trabalha o conceito de cidade sustentável em três frentes, que são: a cidade ecossistêmica, onde a palavra de ordem de sua ação é uma vida saudável, sendo propostos estratégias como utilização de energias renováveis, redução dos deslocamentos humanos, racionalização dos transportes e a oferta de empregos locais; a cidade patrimonial, cuja a palavra de ordem é a qualidade de vida, sendo adotadas estratégias voltadas para requalificação do tecido urbano, dos espaços públicos e a valorização do patrimônio vivo e natural e do convívio urbano; e a cidade participativa, onde a palavra de ordem é a vida cívica e entre as estratégias desenvolvidas estão à reconstrução da identidade comunitária, mobilização dos habitantes, o desenvolvimento de parcerias e estratégias informais de participação política.

Numa perspectiva semelhante a de Emelianoff (1995), Ascelrad (2001) identifica três representações distintas da cidade, às quais correspondem diferentes sentidos do que seria a sustentabilidade urbana, que são: a representação técnico-material das cidades, a qual aponta que os caminhos para a sustentabilidade estariam relacionados à adoção de mecanismos de racionalidade eco-energética, redução do consumo de energia fóssil e de outros recursos materiais, assim como a redução dos rejeitos, além da distribuição mais apropriada das populações e das atividades no território, evitando-se as grandes concentrações; a cidade como espaço da "qualidade de vida" onde passam a ser determinantes as soluções que impliquem na discussão dos direitos dos cidadãos e na preservação do patrimônio biofísico, estético e cultural das cidades; a cidade como "espaço de legitimação de políticas urbanas" cujas propostas procuram enraizar ao projeto urbano aspectos do modelo da eficiência ou da equidade.

Observa-se que a abordagem quantitativa defende que a sustentabilidade urbana está associada à redução dos fluxos de matéria e energia e a maximização do uso dos mesmos,

não considerando as relações culturais e históricas da sociedade e que a eventual redução da demanda por capital natural, não necessariamente levaria a um aumento dos níveis de equidade social nas cidades. Já a abordagem qualitativa, embora englobe um leque maior de possibilidades, também demonstra fragilidades ao não trabalhar com questões quantitativas, mensuráveis, que permitam o estabelecimento de metas a serem alcançadas no universo dos problemas ambientais. Nesse sentido, parece promissor a abrangência qualitiva e quantitativa sugerida por Emelianoff e Ascelrad.

A articulação e a transversalidade entre os tipos de cidade que se apresentam como sustentáveis, sugere que as mesmas se insiram em uma continuidade temporal e espacial, mediante os procedimentos de descentralização do poder (legitimação do não humano, das gerações futuras e passadas, concessão de voz ao público), de restauração, reciclagem e reabilitação (recursos naturais, bairros, imagens, instituições etc) e de interação dos fenômenos urbanos (EMELIANOFF, 1995; ASCERALD, 2001).

Segundo os estudos realizados pela SEI, em convênio com a UFBA sobre indicadores de sustentabilidade ambiental urbana, a cidade sustentável se configura quando se permite constatar uma condição urbana com a seguinte perspectiva:

> [...] uma trajetória ou tendência de contínua melhoria da qualidade de vida, expressa em termos de atendimento da infraestrutura e da redução de exclusão social e do aumento da equidade social. Associado a isto, deverá haver uma simultânea melhoria na sustentabilidade biofísica, expressa no contínuo declínio das demandas de recursos ambientais, insumos, materiais e energia por habitante, assim como na minimização da geração de resíduos e cuidados com a destinação daqueles sem qualquer possibilidade de reciclagem ou reutilização (SEI, 2006, p. 46).

Observa-se que o conceito de cidade sustentável recomendado pela Pesquisa SEI/UFBA reflete aspectos qualitativos e quantitativos. No entanto, o referido conceito não abordou alguns aspectos como, cultura, cidadania e participação social. Nota-se uma ênfase aos aspectos ecossistêmicos e termodinâmicos. Isso talvez se deva ao fato dos pesquisadores envolvidos no estudo pertencerem ao campo das ciências ambientais. Contudo, vale ressaltar a subjetividade do tema, e que o conceito proposto acima reflete a visão de mundo de quem o elaborou, seus fundamentos conceituais, suas experiências, seu *background*, etc.

A trajetória para a sustentabilidade urbana proposta por Tudela (1997) implicará na consideração de alguns aspectos, como: o cultural, na medida em que os valores e as crenças precisam ser modificados; a noção de escassez, em função da necessidade de compreender as diversas deficiências - de espaço, da capacidade de regeneração dos recursos ambientais, do potencial de assimilação dos resíduos pelo planeta, etc. - e os limites impostos por essas deficiências; o imaginário coletivo, que precisa ser trabalhado para adaptar-se aos condicionantes da sustentabilidade; a engenharia institucional, que permitiria a busca de mecanismos que ampliem as margens tradicionais da gestão pública e que incorporem os setores da sociedade civil; e a imaterialidade dos assentamentos humanos.

Diante do exposto, depreende-se que na busca pela cidade sustentável é necessária à compreensão de que a cidade não é formada apenas por seus elementos materiais. As formas de organização intrínseca à cidade, isto é, a forma como produz, o uso que dá aos materiais, o nível de desmaterialização de suas atividades, de sua contribuição para a conservação do capital natural e da capacidade do ecossistema de assimilação dos seus rejeitos é de fundamental importância (MAGALHÃES, 2006).

Nessa perspectiva, a construção de cidades sustentáveis deverá ser fundamentada nas características culturais, históricas e nos processos ecossistêmicos e termodinâmicos das cidades, buscando sempre a sustentabilidade biofísica; no atendimento de infraestrutura; na cidadania; na redução da exclusão social; no aumento da equidade social; na justiça social e ambiental; na produção e na disponibilidade de informação; na ética do desenvolvimento; na ampliação da gestão pública participativa; e na valorização da cultura. Essa abordagem é a adotada na presente pesquisa.

Vale ressaltar a importância da gestão pública na compreensão da dificuldade do tema, e que a construção de cidades sustentáveis está associada, principalmente, à vontade política, além, do replanejamento urbano, da elaboração de estratégias criativas, da capacidade institucional para inovação e a participação dos cidadãos. Também, como ferramenta de gestão ambiental urbana é importante observar a utilização crescente dos indicadores de sustentabilidade para subsidiar a gestão ambiental e a gestão urbana.

A gestão e o planejamento eficaz para a mudança do contexto social e ambiental de centros urbanos requerem informações e análises confiáveis e atualizadas. Os indicadores de sustentabilidade ambiental urbana têm potencial de desempenhar um papel-chave nisso. Os mesmos podem ser usados no desenvolvimento das ações de melhoria e ampliação das políticas sociais voltadas para a redução da desigualdade social e ascensão da equidade social, e na geração de uma visão mais abrangente sobre o uso sustentável do espaço urbano.

3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

3.1 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL - PRINCIPAIS ASPECTOS

Os indicadores e os índices são instrumentos da gestão que sempre fizeram parte da sociedade. Os primeiros indicadores a serem desenvolvidos foram os econômicos para o acompanhamento do nível de crescimento das nações, podemos citar como exemplo, o PIB, os índices de inflação, renda *per capita*, etc. Em seguida, os indicadores sociais, como por exemplo, indicadores de analfabetismo, emprego, saúde, densidade populacional, etc.

Segundo Romero *et. al.* (2005), os indicadores são estatísticas, que medidas ao longo do tempo e mesuradas em determinado espaço, fornecem informações sobre as tendências e comportamentos dos fenômenos abordados. Nessa perspectiva, a construção de um sistema de indicadores com séries históricas possibilita não só o diagnóstico da situação como também a sua trajetória, servindo como suporte à tomada de decisão e, em alguns casos, ainda como forma de avaliação de impacto de ações implementadas ou de resultados de políticas (ARRECHETE, 2001).

A dimensão do tempo é um aspecto relevante na discussão dos indicadores relacionados ao desenvolvimento sustentável. Segundo Dahl (1997) *apud* Bellen (2007), os indicadores podem ser vetoriais ou escalares. Um conjunto de indicadores apresentando simultaneamente, mas não agregado, para dar um cenário das condições ambientais, pode ser denominado um vetor. Por outro lado, um índice escalar é um simples número gerado da agregação de dois ou mais valores.

Os vetores possuem magnitude e direção, podem ser apresentados graficamente, onde o tamanho do vetor indica a magnitude e sua direção pode ser visualizada diretamente. A vantagem de usar indicadores expressos como vetores é poder retratar a realidade de forma gráfica, bem como as tendências de futuro. O vetor, por trabalhar com duas dimensões, tem a capacidade de expressar melhor a realidade (BELLEN, 2007). Nessa perspectiva, observa-se que a complexidade do sistema pode ser mais bem apreendida a partir de medidas vetoriais.

No entanto, a maioria dos estudos que trabalham com indicadores opta pela síntese, um índice. Segundo Sepe e Gomes (2008), a agregação de fatores complexos num único índice, se torna uma ferramenta mais eficaz na tomada de decisão. Por outro lado, ao criar um índice que classifique a realidade da "melhor" para "pior" situação resultaria em uma leitura simplista, considerando a complexidade dos processos que condicionam a realidade social, além do cuidado que se deve haver no uso de índices, no sentido de não mascarar a realidade ao se distanciar dos fenômenos em si e ao atribuir pesos e valores aos parâmetros mensurados.

Segundo os estudos realizados pela SEI/UFBA sobre indicadores de sustentabilidade ambiental ISA-UFBA/SEI:

> [...] um indicador ambiental pode ser entendido como a representação de um conjunto de dados, informações e conhecimentos acerca de determinado fenômeno urbano/ambiental capaz de expressar e comunicar, de maneira simples e objetiva, as características essenciais (como ocorrência, magnitude e evolução, entre outros aspectos) e o significado (como efeitos e a importância sócio-ambiental associado) desse fenômeno aos tomadores de decisão e à sociedade em geral (SEI, 2006, p. 10).

Os primeiros indicadores ambientais começaram a ser desenvolvidos no final dos anos 70, embora se possa dizer que desde meados de 1800 há registros de indicadores, utilizando dados de qualidade do ar e temperatura (GROVER, 2003). Em 1968, como consequência dos anos do pós-guerra, do crescimento da população e dos eventos de poluição ambiental, os EUA aprovaram uma lei que tornava obrigatória a publicação de estatísticas sobre a qualidade ambiental (SEI, 2006).

O desenvolvimento substantivo de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável iniciou-se no final da década 80 no Canadá e em alguns países da Europa. Mas, foi somente a partir da CNUMAD-92, em decorrência da aprovação da Agenda 21, é que houve um grande impulso para o desenvolvimento de indicadores para subsidiar a tomada de decisões, principalmente nos países de primeiro mundo (QUIROGA, 2001).

Com o uso de indicadores de sustentabilidade ambiental busca-se medir de forma simples e acessível, as complexas relações que envolvem a gestão ambiental, permitindo a participação das comunidades e dos tomadores de decisão na promoção do conhecimento e na consciência dos parâmetros avaliados. As principais áreas de atuação dos ISA são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Áreas de atuação dos Indicadores de Sustentabilidade Ambiental.

Análise do estado	Os indicadores são elaborados a partir de dados de monitoramento específicos. Para cada avaliação se identifica o estado atual de determinados aspectos ambientais.
Análise do desempenho	Os indicadores ajudam a avaliar o desempenho ou concretização, se uma base de comparação estiver claramente identificada.
Análise dos limites	Os limites constituem uma base importante para a avaliação. Em geral, a ultrapassagem de um limite de sustentabilidade bem definido deverá enviar uma mensagem óbvia aos políticos e à sociedade em geral.
Análise do funcionamento	Os indicadores ajudam analisar o funcionamento dos sistemas ambientais com base em dados históricos.
Análise das causas	Os indicadores são importantes para apoiar a investigação das causas, como as interligações entre as pressões e as condições ambientais.
Análise de cenários	Os indicadores fornecem dados reais e ajudam a projeção de modelos e possíveis cenários futuros.

Fonte: Elaborado a partir LIVESTOK, 2004.

A elaboração de indicadores de sustentabilidade exige um referencial mais subjetivo, porém com critérios que permitam avaliá-los e desenvolvê-los. A seguir são apresentados, vide Quadro 4, alguns critérios baseados na literatura (OCDE, 2002; UNB, 2004; ROSSETO *et al.*2004; ROMERO *et al.*2005; RIBEIRO, 2006).

Quadro 4 - Critérios para seleção de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental.

- Possuirem um bom conjunto de dados disponíveis e confiáveis, baseados em séries contínuas.
- Considerarem particularidades relativas às características locais, culturas e institucionais.
- Serem fáceis de compreender. A leitura dos indicadores deverá ser de fácil compreensão.
- Serem viáveis economicamente, não devendo demandar custos altos para obtenção das informações.
- Evoluirem no tempo, ou seja, ser sensíveis às mudanças relacionadas ao meio ambiente e as atividades humanas e susceptíveis a adaptações de desenvolvimentos metodológicos e conceitos futuros.
- Contribuirem para informar e reforçar a consciência pública sobre os aspectos da sustentabilidade e promover a sustentabilide a nível local, regional e nacional.
- Serem fundamentados conceitualmente e facilitar comparações em nível nacional e internacional.
- Ajudarem a identificar aspectos prioritários e de emergência, para orientar novas investigações.
- Possuirem um valor de referência para comparação, de maneira que os usuários possam observar a importância dos valores associados.

Fonte: Elaborado a partir de OCDE, 2002; UNB, 2004; Rosseto *et al.*2004; Romero *et al.*2005; Ribeiro, 2006.

Quando se trabalha com um sistema de indicadores ou índice de sustentabilidade ambiental é fundamental determinar, no inicio do trabalho, o marco conceitual a ser adotado. Segundo Scandar Neto (2006), um marco ordenador pode ser entendido como uma

classificação de indicadores em categorias ou pode estar fundamentado a uma concepção teórica, específica ao tema estudado, facilitando desse modo o entendimento dos resultados apresentados pelos indicadores dentro da lógica e dos paradigmas do estudo. Nessa situação, o marco ordenador se apropria a um novo *status*, passando a ser reconhecido como um "marco conceitual".

O debate sobre qual seria o melhor marco ordenador ou referencial para classificar e/ou categorizar os indicadores é um processo ainda em desenvolvimento. Sua escolha também dependeria da fundamentação teórica dos pesquisadores. Os marcos ordenadores utilizados na atualidade para construção de indicadores de sustentabilidade ambiental são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Marcos ordenadores utilizados para construção de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental.

Marcos Ordenadores	
Por temas	A classificação de indicadores por tema resulta em indicadores que podem ser aplicados diretamente às políticas. Por exemplo, indicadores de saúde, educação, segurança. A iniciativa desenvolvida pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) - Indicadores de Desenvolvimento Sustentável da CDS adota essa classificação.
Pela posição na cadeia de causalidade	A classificação pela posição na cadeia de causalidade reconhece três categorias de indicadores: Pressão – Estado - Resposta. Essa classificação estabelece explicitamente relações de causa e efeito. Diversas iniciativas utilizam essa classificação, por exemplo: Os Indicadores Ambientais da OCDE, Indicadores de Sustentabilidade do Geo Cidades do PNUMA, dentre outros.
Por níveis de parâmetros	A classificação por níveis de parâmetro foi desenvolvida por Quiroga (2001) para aplicação em estudos desenvolvidos pela CEPAL. Esse marco ordenador chamado pelo autor de modelo hierárquico é organizado em princípios norteadores, definição de critérios de sustentabilidade e proposição de indicadores que subsidiam a avaliação de sustentabilidade de uma determinada componente ambiental.

Fonte: Elaborado a partir de QUIROGA, 2001; UNB, 2004.

O modelo que classifica os indicadores pela posição na cadeia causal é o mais utilizado na área ambiental, pois estabelece explicitamente relações de causa e efeito. O referido modelo considera a interação entre os fatores econômicos, sociais e ecológicos, sendo que a estrutura lógica dessa sistematização tem considerado como modelo básico à concepção conhecida como Pressão - Estado – Resposta (PER) que foi desenvolvida e adotada inicialmente pela OCDE em 1983. Diversos estudos têm contribuído para o aperfeiçoamento do modelo PER, originando outras derivações dessa concepção (SEI, 2006).

O Quadro 6 apresenta uma síntese dos principais modelos que sistematizam os indicadores pela posição na cadeia causal.

Quadro 6 - Principais modelos que sistematizam os indicadores pela posição na cadeia causal.

Modelos de Sistematização	Características
Pressão-Estado-Resposta (PER/PSR)	O modelo PER foi criado pela OCDE em 1983. O PER pressupõe que atividades humanas exercem pressões sobre o ambiente, alterando a qualidade e a quantidade de recursos naturais. A sociedade responde a essas mudanças por meio de políticas ambientais, econômicas e setoriais. A vantagem no uso do PER, sugere que as interações entre atividades humanas e meio ambiente sejam relações lineares, e a desvantagem a visão simplificada da realidade não pode obstruir o entendimento de relações mais complexas nos ecosssistemas e nas interações entre sociedade, economia e ambiente.
Pressão-Estado-Resposta-Efeito (PERE)	O modelo PERE difere do modelo PER em alguns aspectos fundamentais, principalmente na inclusão de um novo componente denominado "Efeito". Esse componente está diretamente relacionado com a utilização de indicadores para avaliar as relações existentes entre as variáveis de pressão, estado e resposta.
Força Motriz–Situação–Resposta (FMSR/DSR)	O modelo FSR desenvolvido pela CDS em 1995, é adaptado do modelo PER. Para adaptá-lo, o conceito de pressão foi substituído por força motriz, para possibilitar a adição de indicadores sociais, econômicos e institucionais.
Força Motriz-Pressão-Situação-Impacto-Resposta (FPSIR/DPSIR)	O modelo FPSIR foi desenvolvido pela EEA e EUROSTAT. Trata-se de maior detalhamento das abordagens PER e FMSR, com algumas diferenças: há duas classes de indicadores para pressão (força motriz e pressão) e estado (estado e impacto) e, em lugar dos componentes ambientais, há elementos das políticas públicas. Considerando que as atividades humanas (Força Motriz), tais como a indústria e os transportes, geram processos, ações ou pressões (Pressão) de alterações no ambiente, tais como emissões de poluentes, erosões, etc, as quais vão degradar o estado do ambiente (Situação), o que por sua vez poderá originar impactos (Impacto) na saúde humana e nos ecossistemas fazendo com que a sociedade emita respostas (Resposta) por meio de medidas políticas. A inclusão da categoria de Impacto torna-se a principal mudança em relação aos modelos anteriores. Pressupõe-se com esta inclusão a possibilidade de analisar, com ênfase maior que nos modelos anteriores, a forma através da qual uma dada situação ambiental influencia no meio em estudo e a relação entre as respostas da sociedade frente a esses impactos.
Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR)	O modelo PEIR foi elaborado originalmente pelo governo canadense, aplicado e divulgado pela OCDE. Esse modelo já foi aplicado no Brasil pelo projeto Geo Cidades. Essa abordagem permite uma melhor compreensão dos problemas e fenômenos urbanos ambientais por meio da identificação e caracterização de indicadores ambientais e suas relações com os diferentes recursos ambientais envolvidos. O referido modelo retoma a estrutura do PER, agregando as pressões diretas e indiretas. E, tal como no modelo anterior (FMPSIR), enfatiza, principalmente, a desagregação das consequências ambientais na qualidade (estado), explicitando os impactos decorrentes das pressões e processos impactantes.

Fonte: Elaborado a partir de DGA, 2000; UNB, 2004.

Para os modelos apresentados, “força motriz” e “pressão” são sinônimos, exceto para o modelo FPSIR que considera a pressão como resultado da força motriz. “Situação” e “Estado” também são sinônimos. Todos os modelos contemplam a “resposta”. Apenas o PEIR e o FPEIR apresentam o “impacto” e o PERE apresenta “efeitos”. Compatibilizando todos os modelos tem-se que, de forma geral, os indicadores de sustentabilidade ambiental são baseados de certa forma, nos aspectos: Pressão - Estado - Impacto - Resposta - Efeitos.

Como já foi mencionado as principais iniciativas mundiais sugerem o modelo PER como referência básica, na medida em que o mesmo permite ajustes e derivações (PEIR, FPEIR, FER) entre países, regiões, localidades e setores. Entretanto, a complexidade exigida na construção objetiva dessas relações causais, aponta a preferência pela abordagem mais desagregada, representada pelo modelo FPEIR, como a mais indicada para iniciar e atingir uma apreensão satisfatória da realidade ambiental. Contudo, a aplicação dessa alternativa requer estatísticas muito detalhadas, o que induz a uma adaptação do modelo em função da disponibilidade e da possibilidade de sistematização dos dados existentes (SEI, 2006).

A principal crítica a esses modelos é que induzem a leitura da existência de uma relação de causalidade linear, simplificando excessivamente uma situação complexa que envolve causalidades múltiplas e interação de fenômenos sociais, econômicos e ambientais. O uso do PER acabaria, portanto, estimulando a adoção de políticas públicas de curto prazo. Esse modelo também não estabelece metas de sustentabilidade a serem alcançadas e como foi desenvolvido originalmente para trabalhar com indicadores ambientais, nem sempre é adaptável para indicadores de sustentabilidade onde a complexidade é maior. Nos indicadores de sustentabilidade, a depender do tema abordado, um indicador pode ser em paralelo de pressão, estado ou resposta. Por exemplo, o desemprego é uma pressão quando o tema é pobreza, mas é estado quando o tema é emprego (MARTINEZ, 2001).

A CDS/ONU abandonou o modelo PER em 1999 com a justificativa de que o mesmo não explicitava os temas centrais das políticas públicas (RIBEIRO, 2006). Adotou-se, então, o enfoque temático onde as dimensões da sustentabilidade (econômica, ambiental, social e institucional) são divididas por temas, subtemas e esses últimos em indicadores. Segundo Carvalho *et al.*(2008), a opção foi uma medida de ordem prática, pois os órgãos públicos dos diferentes países não se organizam em torno de pressão, estado e resposta, e sim em

função de áreas ou temas como educação, renda e meio ambiente. Essa abordagem é adotada no Brasil pelo IBGE nos seus estudos sobre indicadores de desenvolvimento sustentável. É válido mencionar que na edição de 2008 do IDS, embora o modelo temático continue sendo adotado, os indicadores são sistematizados segundo o modelo PER.

O modelo PER continua sendo adotado pela OCDE e em diversas instituições e será utilizado nesse estudo uma das suas adaptações, o modelo PEIR, pois entende-se que as críticas feitas ao mesmo como qualificações e não restrições ao modelo. Causalidade linear é um bom ponto de partida para se analisar a problemática sócioambiental. Discorda-se que o modelo necessariamente induza a adoção de práticas corretivas, medidas de caráter preventivo podem ser inseridas. Sua utilização não impede que num segundo momento sejam incluídas outras variáveis e se trabalhe com um modelo mais detalhado, a exemplo do modelo FPEIR. Segundo Carvalho *et al.* (2008), não há dúvida que para os pesquisadores o modelo PER é muito mais útil que a categorização por temas, que não sugere nenhuma relação de causalidade entre os indicadores. Considerando o modelo PER mais adequado do que o temático inclusive para elaboração de políticas públicas, exatamente por evidenciar causalidades.

Segundo Meadows (1998), para informar sobre a sustentabilidade ambiental, não são necessários apenas indicadores, mas também sistemas de informações coerentes e adequados, dos quais os indicadores podem ser derivados.

A Agenda 21 dedicou o capítulo 40 ao papel da informação no processo de implantação do desenvolvimento sustentável e na elaboração de indicadores de sustentablidade ambiental. Esse capítulo parte do princípio de que, “no desenvolvimento sustentável, todos são usuários e provedores de informação considerada em sentindo amplo, incluindo dados, experiências e conhecimentos”. Supõe-se ainda que “a necessidade de informação surge em todos os níveis, daquele dos tomadores de decisão *seniors* aos níveis nacional e internacional até os níveis individual e dos movimentos sociais”, pois o acesso a informação constitui um dos elementos-chave do conceito de parceria entre os diferentes atores sociais (AGENDA, 21).

Segundo Albagli (1995), entende-se como informação ambiental aquela relativa não apenas aos ambientes naturais, mas também aos ambientes construídos pelo homem, e aos processos sociais, culturais e econômicos inserido nesses ambientes. Segundo Mueller (1992), a produção sistemática de informações ambientais exige um esforço multidisciplinar envolvendo elementos das ciências sociais, naturais, econômicas e demográficas.

Após diversas tentativas, distintas instituições internacionais (OCDE, PNUMA, CEPAL) reconhecem as dificuldades para a elaboração de um sistema de informações na área ambiental, principalmente em função: 1) do caráter recente das ciências ambientais; 2) da inexistência de um consenso sobre o referencial teórico e conceitual a ser adotado; 3) do enfoque multidisciplinar das estatísticas ambientais; 4) da maioria dos dados ambientais serem multivariados, isto é, são vários os determinantes de um fenômeno ambiental e suas interações tendem a ser complexas; 5) dos problemas inerentes à coleta de dados ambientais; e 6) dos recursos financeiros e humanos exigidos para a obtenção desses dados (MUELLER, 1992; ALBAGLI, 1995).

São também restrições a dispersão, a descoordenação e a descontinuidade temporal das informações ambientais. Nesse sentido, as redes eletrônicas podem atuar como importante instrumento de racionalização da coleta e da difusão de informações, eliminando a necessidade de centralizar todos os dados em um único lugar, e criando mecanismos para coletar apenas a informação necessária (BELLEN, 2007).

Segundo Albagli (1995), a informação se constitui em uma ferramenta essencial na busca de padrões de desenvolvimento mais sustentáveis, demandando de um sistema de informações qualitativa e quantitativamente distintos dos atuais. O conteúdo e a missão da informação sob essa perspectiva assumem as seguintes propriedades:

- um caráter científico, visto como instrumento e produto do avanço do conhecimento científico a respeito da natureza em si, sua lógica de funcionamento, seu estado atual e suas possíveis reações frente à intervenção humana;
- um caráter técnico-econômico, entendido como meio e resultado do desenvolvimento de tecnologias orientadas para o melhor aproveitamento e proteção da natureza enquanto recurso;

- um caráter sócio-político, entendido como ferramenta para os usuários no exercício consciente de seus papéis de tomadores de decisão nos diferentes níveis;

Nessa perspectiva, observa-se que a disponibilidade das informações ambientais possuem uma demanda concreta, sendo de fundamental importância que o Poder Público produza esse tipo de informação de forma oportuna e transparente.

3.2 PROPOSTAS SOBRE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

3.2.1 Propostas Internacionais

Os estudos em torno da definição de indicadores de sustentabilidade começaram a acontecer logo após a inserção do conceito de desenvolvimento sustentável no Relatório de Bruntland em 1987. No entanto, após a realização da Conferência Rio 92, em decorrência da aprovação da Agenda 21, é que houve uma motivação para desenvolvimento de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável. No Quadro 7 são apresentadas algumas propostas desenvolvidas no mundo.

Quadro 7 - Propostas desenvolvidas no mundo sobre ISA.

Propostas	Características
CDS, 1995	A Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS), uma Organização das Nações Unidas (ONU), aprova o programa para aplicação de 134 indicadores teste em um grupo de vinte e dois países. Os referidos indicadores foram publicados no "Livro Azul" (originalmente intitulado de *Indicadores Desarollo Sostenible: marco y metodologías*). A principio, adota-se o modelo PER. Posteriormente, foi desenvolvido um novo marco referencial baseado em dimensões, temas e subtemas. Houve uma redução dos134 indicadores para 57, os mesmos passam a ser organizados em quatro dimensões, quinze temas e trinta e oito sub-temas.
INE, 1997	Lançada em 1997 pelo INE - Instituto Nacional de Ecologia, esta foi a primeira publicação na área de indicadores ambientais no México. A referida publicação segue o modelo PER de sistematização de indicadores.
Seatle, 1998	Este trabalho foi desenvolvido por cidadãos voluntários de Seatle de diversas áreas do conhecimento, o que eles chamam de "Time para formulação de Indicadores". O estudo resultou na proposição de quarenta indicadores abrangendo os temas: economia, população, cultura, ambiente natural e saúde.
Austrália, 1998	Esta publicação foi uma iniciativa do Ministério do Ambiente Australiano. A mesma consta de um conjunto de 104 indicadores ambientais, agregado em dez temas que são: energia, água, planejamento urbano, transporte e acessibilidade, população, habitação, ar, saúde ambiental, ruído e resíduo. Segue o modelo PER mais o modelo conceitual denominado "Metabolismo Estendido" para guiar o desenvolvimento dos indicadores ambientais.

Propostas	Características
Newman, 1999	Iniciativa desenvolvida pelo professor Newman da Universidade de Murdoch, Austrália. O autor propõe indicadores tomando como referência um modelo denominado "metabolismo estendido" (agregação das dimensões física, biológica e humana nas cidades), os indicadores são aplicados para avaliar as demandas por recursos, a geração de resíduos e as condições de vida das cidades. Os indicadores são agrupados em temas e indicadores.
DGA, 2000	Neste trabalho foi elaborado um sistema de indicadores para aplicação em Portugal distribuídos nas dimensões: social, ambiental, econômica e institucional. O trabalho desenvolvido pela Diretoria Geral do Ambiente (DGA) adotou diversos documentos como referência entre eles, EEA, OECD, USEPA, CDS/ONU e outros. O modelo de sistematização adotado foi o PER.
INEGI, 2000b	Esta iniciativa foi elaborada pelo Instituto Nacional de Estatística, Geografia e Informática (INEGI) juntamente com o Instituto Nacional de Ecologia (INE). Possui 113 indicadores organizados em 04 categorias - Social, Econômico, Ambiental e Institucional, onde 44 deles compõem o Aspecto Ambiental. Segue o modelo PER.
INEGI, 2000a	Criado para complementar o trabalho de "Indicadores de Desenvolvimento Sustentáveis no México", o livro Indicadores para a Avaliação do Desempenho Ambiental, REPORTE 2000, continua seguindo o modelo PER, atualizando e incluindo novas temáticas ambientais tais como Recursos Florestais, Qualidade do solo e Recursos Pesqueiros.
ISA, 2001	O Centro de Pesquisas da Universidade de Yale, Columbia nos Estados Unidos, propôs o Índice de Sustentabilidade Ambiental. O ISA é um indicador indexado, hierarquicamente estruturado a partir de 67 variáveis, que são agrupadas em 22 indicadores, reunidos em 5 pontos centrais: o estado do meio ambiente; o êxito obtido na tarefa de reduzir os principais problemas ambientais; os progressos na proteção da população contra danos ambientais; a capacidade social e institucional para a gestão ambiental; e nível de administração existente.
Canadá, 2003	Publicação elaborada pelo Escritório Nacional de Indicadores Ambientais do Canadá. Metodologia de sistematização adotada PER. Os indicadores estão sistematizados em quatro temas: capacidade de suporte dos sistemas ecológicos, saúde humana e bem-estar, sustentabilidade dos recursos naturais e atividades. Os indicadores de energia estão dispostos no tema atividades humanas.
UNB, 2004	Esta publicação foi desenvolvida por meio de uma parceria entre a Universidade Federal de Brasília (UNB), Instituto de Desenvolvimento Humano Sustentável (IDHS) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD-Brasil). O mesmo apresenta uma discussão sobre o objetivo 7 das Metas do Milênio – Garantir a sustentabilidade ambiental e o uso de indicadores para monitorar a sustentabilidade ambiental no Brasil, tendo como referência às diretrizes gerais estabelecidas pela ONU. Neste estudo os indicadores foram sistematizados em metas e segue o modelo PER.
EEA, 2002 e 2005	Publicação regular que apresenta a situação e perspectiva do ambiente na Europa, elaborado por peritos da Agência Européia do Ambiente (EEA). Utiliza-se do modelo FMPSIR para sistematização dos indicadores e estes são implementados na maioria dos países europeus, cada um adequando à sua respectiva realidade. O relatório de 2002 reúne 13 temas ambientais. A publicação de 2005 reúne 10 temas e 37 indicadores.
AUSTRALIA, 2006	Este relatório cobre o período de cinco anos 2001 a 2006, e relata aspectos do ambiente da Austrália por meio dos seguintes temas: áreas urbanas, atmosfera, biodiversidade, costas e oceanos, águas superficiais, terra, herança natural e

Propostas	Características
	cultural, e o território antártico australiano. Segue o modelo PER.
UNEP, 2007	O Geo Year Book 2007 constitui-se a mais recente edição disponível e a 3° da série produzida pela UNEP (Programa das Nações Unidas) com a colaboração de estudiosos de meio ambiente de todo o mundo. Tal publicação traz avaliações ambientais de âmbito global e regional sendo adicionada, a cada versão, uma nova gama de indicadores disponíveis. Nesta série existem 08 temáticas dentre elas, energia, mudança climática, depredação da camada de ozônio, floresta, pesca, biodiversidade, água e saneamento e gestão ambiental.

Fonte: Elaborado a partir de Ribeiro (2004, p. 107-123); SEI (2006, p. 48-49); SEI (no prelo).

3.2.2 Propostas Nacionais

No Brasil, os estudos sobre indicadores de sustentabilidade foram ampliados após a conferência Rio 92. No Quadro 8 são apresentadas algumas propostas já desenvolvidas no Brasil.

Quadro 8 - Propostas desenvolvidas no Brasil sobre ISA.

Propostas	Características
Monitore, 1998	Programa Nacional Integrado de Monitoramento Ambiental (Monitore) com o objetivo de coordenar, articular e disseminar práticas de monitoramento ambiental, promover o intercâmbio de informações sobre a qualidade ambiental e assim possibilitar uma análise integrada no Brasil buscando a inter-relação com os principais fatores de pressão, tendo sido adotado o modelo PER da OCDE. O Programa não foi adiante e em 2000 foi interrompido.
Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) - IBGE, 2002	Publicação do IBGE inspirada num documento conhecido por Livro Azul (originalmente intitulado de *Indicadores Desarollo Sostenible: marco y metodologías*) idealizado pela Comissão para Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas – CDS – em 1996. O trabalho do IBGE possui 50 indicadores disponibilizados em 04 dimensões: social, ambiental, econômico e institucional. Alguns tópicos não incluem dados da Bahia.
Geo Cidades - Rio, 2002	Iniciativa desenvolvida no município do Rio de Janeiro, teve como referência a metodologia GEO Cidades, proposta e difundida pelo PNUMA. O conjunto de indicadores é constituído de noventa e quatro indicadores dispostos no modelo PEIR.
Índice de Sustentabilidade Urbana (ISU), 2002	Iniciativa de Braga *et al.* (2002) e aplicada nos municípios da região do Vale do Aço (MG). O índice é formado por: quatro índices temáticos (qualidade do sistema ambiental local; qualidade de vida; redução do impacto, ou pressão, exercido pelas atividades antrópicas sobre as bases de reprodução no espaço intra-urbano e no entorno e; capacidade política e institucional de intervenção ambiental local), doze indicadores associados a trinta e seis variáveis que o exprimem quantitativamente e qualitativamente.
Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) - IBGE, 2004	A 2ª edição dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável inclui 6 indicadores novos na dimensão ambiental totalizando 23 ao todo, distribuídos em 7 temas, a saber: atmosfera; água doce; terra, oceanos, mares e áreas costeiras; biodiversidade; e saneamento. Ao todo é possível encontrar 59 indicadores nas dimensões ambiental, social, econômico e

Propostas	Características
	institucional.
Geo Cidades - São Paulo, 2004	Iniciativa desenvolvida no município de São Paulo, teve como referência a metodologia GEO Cidades, proposta e difundida pelo PNUMA. O conjunto de indicadores é constituído de oitenta e três indicadores dispostos no modelo PEIR, sendo vinte e três de pressão, dezenove de estado, dezenove de impacto e vinte e dois de resposta. Os indicadores propostos desdobram-se em 235 subindicadores, cada subindicador corresponde a um determinado atributo relacionado ao fenômeno urbano ambiental.
Rosseto *et al.*, 2004	O trabalho propôs um sistema de indicadores para avaliação integrada do ambiente urbano. O sistema foi baseado nas perspectivas da sustentabilidade: social, ambiental, físico-espacial e econômica. Os indicadores foram sistematizados no modelo PER
Indicadores de sustentabilidade Intra-urbana, 2005	A iniciativa de Romero *et al.* (2005) propôs um sistema de indicadores de sustentabilidade intra-urbana. Os indicadores são compostos por 2 índices temáticos: Índice de Qualidade de Vida; e Índice de Qualidade do Sistema Ambiental. Os índices temáticos são formados por um conjunto de 3 indicadores (ambiente, comunidade e energia) e 11 subindicadores.
Martins *et al.*, 2006	A iniciativa desenvolvida por Martins *et al.* com o intuito de incorporar uma dimensão ambiental para medida do desenvolvimento humano. Incluiu o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) como uma das variáveis do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), criando, assim, o Índice de Desenvolvimento Humano Híbrido (IDH_h).
Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) - IBGE, 2008	A 3ª edição dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável apresenta 60 indicadores que em sua maior parte correspondem aos indicadores existentes na edição de 2004. Poucos foram acrescentados e poucos não puderam ser atualizados.
Carvalho *et al.*, 2008	O estudo teve como base as informações do Suplemento de Meio Ambiente da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) – 2002 do IBGE. O trabalho utilizou o modelo PER. Com base nele foram construídos índices sintéticos de pressão e resposta por classe populacional do município.
Indicadores Ambientais e Gestão Urbana, 2008	A iniciativa desenvolvida pela Secretária Municipal do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo produziu cinco indicadores sintéticos fundamentados no modelo PEIR, a saber: Pressão 1: Adensamento Vertical, Pressão 2: Precariedade Urbana; Estado: Cobertura Vegetal; Resposta 1: Controle Urbano da Secretaria; e Resposta 2: Conservação da Biodiversidade.
Atlas de Indicadores de Sustentabilidade, 2009	O Atlas de Indicadores de Sustentabilidade para os Municípios Costeiros do Estado do Rio de Janeiro foi elaborado por Souto (2009). O referido Atlas é formado por 40 indicadores de sustentabilidade, classificados dentro das seis dimensões do desenvolvimento sustentável - espacial, ecológica, social, econômica, cultural e política-institucional, aplicados aos 34 municípios costeiros do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. O trabalho utilizou o modelo de sistematização FMPEIR.

Fonte: Elaborado a partir de Rosseto *et al*., 2004; Romero *et al*., 2005; Martins *et al*., 2006; SEI (2006, p. 48-49); IBGE, 2008; Carvalho *et al*., 2008; SEPE e GOMES, 2008; Souto, 2009; SEI (no prelo).

3.2.3 Proposta do Estado da Bahia

Na Bahia os estudos sobre indicadores de sustentabilidade são ainda incipientes, estando restritos aos estudos desenvolvidos pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) em convênio com o Departamento de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da UFBA. O Projeto de Desenvolvimento de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental foi implementado em duas etapas. Na primeira foi proposto indicadores (ISA) para as componentes: recursos hídricos e ambiente urbano (SEI, 2006) e na segunda foi proposto ISA para as componentes: energia e cobertura vegetal (SEI no prelo). No Quadro 9 são apresentadas algumas características da referida proposta.

Quadro 9 - Proposta desenvolvida na Bahia sobre ISA.

Propostas	Características
ISA para a componente recursos hídricos, ISA – RH	O estudo foi baseado em princípios e critérios sócios ambientais identificados como fundamentais para a gestão sustentável dos recursos hídricos. Os indicadores propostos são agregados em função das disponibilidades e possibilidades atuais de aplicação. Nesse sentido identificou-se 33 indicadores como Indicadores Básicos prioritários (IB1), passíveis de serem gerados a partir dos dados já disponíveis nas instituições do Estado; 17 Indicadores prioritários (IB2) que necessitariam de geração de novos dados pelas instituições do Estado; e 15 Indicadores específicos (IE), relevantes para aprofundamento dos IB e, portanto, para serem desenvolvidas estratégias para sua implementação à médio prazo. A proposta envolve um total de 65 indicadores. O modelo de sistematização adotado foi o FPEIR.
ISA para a componente meio ambiente urbano, ISAU	A partir de princípios e critérios identificados como essenciais para a gestão sustentável do ambiente urbano são formulados e selecionados os indicadores. Para elaboração dos ISAU foi aplicado o modelo PEIR. Para agregação dos ISAU em função das disponibilidades e possibilidades atuais de aplicação foi adotada a mesma metodologia da proposta anterior, sendo identificados 33 IB1, 78 IB2, e 28 IE, totalizando 139 indicadores.
ISA para a componente energia, ISAE	A partir dos critérios socioambientais identificados como necessários para o uso sustentável da energia, definiu-se 57 indicadores. Para sistematização dos ISAE em função das disponibilidades e possibilidades atuais de aplicação foi utilizada a mesma metodologia dos ISA já desenvolvidos, sendo identificados 29 IB1, 20 IB2, e 8 IE. Para a proposição dos ISAE foi adotado o modelo PER.
ISA para a componente cobertura vegetal, ISA-CV	Para a proposta ISA-CV foi adotado o modelo PEIR. Os indicadores foram dispostos em 03 (três) categorias, duas delas classificadas como IB1, IB2 e IE conforme os ISA já elaborados anteriormente, sendo identificados 20 IB1, 31 IB2, e 52 IE, totalizando 103 indicadores.

Fonte: Elaborado a partir de SEI (2006, p. 48-49); SEI (no prelo).

3.3 PROPOSTAS BRASILEIRAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL URBANA

Nesse item serão apresentadas as características das propostas brasileiras citadas no item anterior que abordam a temática ambiental urbana. No entanto, só serão analisadas as propostas que foram desenvolvidas adotando a abrangência local como área de estudo, isto é, municípios, cidades, espaços intra-urbanos. Dessa forma, as propostas do IBGE não serão avaliadas, pois a sua abrangência é nacional.

Como já foi justificado na introdução, a proposta ISAU-UFBA/SEI foi a escolhido para ser a adotada no desenvolvimento dessa pesquisa. Devido a isso no item 3.5 essa proposta será apresentada em um nível maior de detalhamento.

3.3.1 Relatório Geo Cidades Rio de Janeiro

O projeto Geo Cidades é uma iniciativa lançada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) especificamente para a América Latina e o Caribe. No Brasil com o apoio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Rio de Janeiro foi a primeira cidade onde se aplicou a metodologia para avaliação urbano-ambiental, constituindo-se num estudo-piloto, gerando como produto o Relatório Geo Cidades Rio de Janeiro. A matriz de indicadores proposta pela metodologia Geo Cidades foi a base utilizada nesse estudo. Essa matriz é constituída por indicadores sistematizados no modelo PEIR. Os temas abordados nessa proposta são: água, ar, solo, biodiversidade e ambiente construído. A fonte de dados foi as informações existentes nos órgãos públicos.

Dentre as limitações encontradas na elaboração do estudo destacam-se: a dificuldade na obtenção de alguns dados por parte de órgãos públicos; a dificuldade na identificação da fonte original dos dados dentro da organização pública consultada; duplicação de uma mesma informação, produzida isoladamente por órgãos públicos de diferentes esferas de Governo; ausência de algumas bases de dados com série histórica, o que impossibilitou comparações e análise de tendências; maior volume de informações para determinados temas, em contraposição a outros; pouco envolvimento dos demais atores (Governo, ONGs, empresas, universidade) para a disponibilização e análise dos dados solicitados;

heterogeneidade nas definições conceituais e técnicas para indicadores e temas a serem adotados no relatório, dentre outras.

No entanto, o Relatório Geo Cidades Rio de Janeiro é uma importante ferramenta para a tomada de decisão na gestão ambiental, fornecendo informações sobre o meio ambiente da cidade, sobre as políticas em andamento que atuam sobre os problemas ambientais (incluindo políticas que podem ser replicadas em outras cidades), assim como sobre os assuntos mais relevantes que necessitam de maior atenção dos gestores urbanos. No Quadro 10 abaixo são apresentados alguns dos indicadores da proposta.

Quadro 10 - Alguns dos indicadores da proposta Geo Cidades-Rio, 2002.

Indicadores Básicos	**Água**	**Ar**	**Solo**	**Biodiversidade**	**Ambiente Construído**
	Indicador	**Indicador**	**Indicador**	**Indicador**	**Indicador**
Pressão	- % da área urbana com cobertura vegetal.	- Emissão de CO2.	- Volume de resíduos sólidos com disposição inadequada.	- Crescimento populacional.	- Índice Gini (desigualdade social).
Estado	- Índice de qualidade da água: DBO, concentração de coliformes termotolerantes nos corpos de água.	- Concentração de CO.	- Áreas de instabilidade geológica ocupadas (áreas de risco).	- Espécies extintas ou ameaçadas / Espécies conhecidas.	- Áreas (centros históricos ou edifícios) deterioradas em relação à área construída urbana.
Impacto	- Incidência de doenças de veiculação hídrica.	- Incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares.	- Incidência de inundações, deslizamentos, etc.	- Alteração do Microclima.	- Aumento da Criminalidade
Resposta	- Educação Ambiental.	- Número de ONGs Ambientalistas.	- Presença de ações da Agenda 21 Local.	- Investimento em recuperação ambiental.	- Plano Diretor Urbano.

Fonte: Elaborado a partir do PNUMA, 2002.

3.3.2 Índice de Sustentabilidade Urbana

Esta iniciativa propôs o Índice de Sustentabilidade Urbana que foi aplicado em 14 (quatorze) municípios, inseridos na região do Vale do Aço (MG). Para a elaboração da proposta, inicialmente, foi definida a abordagem conceitual a ser adotada. A metodologia utilizada para construção do ISU-MG foi fundamentada em duas fontes, que são: a) o estudo sobre o ambiente, a população, a economia, a sociedade e a vida política

desenvolvido pelo CEDEPLAR/UFMG e o ICB/UFMG, que deu origem ao livro: *"Biodiversidade, População e Economia"*; b) o *Environmental Sustainability Index* (ESI) desenvolvido pelas Universidades de Columbia e Yale para 142 países, além da adoção do modelo PER para a sistematização e a avaliação dos indicadores. O ISU-MG é composto por quatro índices temáticos: a) Índice de Qualidade do Sistema Ambiental (IQSA); b) Índice de Qualidade de Vida (IQV); c) Índice de Redução da Pressão Antrópica (IRPA); d) Índice de Capacidade Político-Institucional (ICPI). Os índices temáticos são compostos a partir de um conjunto de 12 indicadores associados as 36 variáveis que o exprimem quantitativa e qualitativamente. No Quadro 11 abaixo são apresentados alguns exemplos dos indicadores e das variáveis selecionados para a proposta.

Quadro 11 - Exemplos dos indicadores e das variáveis da proposta ISU-MG.

Índices Temáticos	Indicadores	Variáveis
IQSA	Qualidade de Água	Índice de Qualidade da Água no período de chuva
		Índice de Qualidade da Água no período de seca
IQV	Qualidade da Habitação	Percentual de Habitações Sub-Normais
		Densidade Habitacional por Cômodo
IRPA	Redução da Pressão Industrial	Intensidade energética
		Intensidade no uso da água
ICPI	Autonomia Fiscal	Endividamento Público
		Autonomia Político-Administrativa
		Peso eleitoral

Fonte: Braga *et al.,* 2002.

Os indicadores e índices temáticos construídos se constituíram em aplicação apenas parcial da metodologia, visto que algumas das variáveis e indicadores, em especial o índice temático de capacidade político-institucional (ICPI), ainda não tinha sido incorporado. Para o IQSA, verifica-se que os melhores resultados foram obtidos pelos municípios que se encontram à jusante do Parque Estadual do Rio Doce, o que fez com que estes municípios se beneficiem do efeito depurador. Os melhores resultados em relação ao IQV foram obtidos pelos municípios de economia mais robusta, com um alto grau de urbanização. Já o IRPA, penalizou municípios com maior percentual de população em áreas rurais, pois esses não apresentam bons resultados em relação aos serviços de saneamento (água tratada, coleta de esgoto e coleta diária de lixo). Assim, municípios maiores e com melhor infraestrutura urbana apresentam melhores resultados em relação à pressão antrópica, apesar de sediarem grandes empresas. Os pontos fracos constatados na proposta foram a

dificuldade na obtenção de dados e a impossibilidade de comparação com municípios de outras regiões.

3.3.3 Geo Cidade de São Paulo: Panorama do Meio Ambiente Urbano

A aplicação do modelo GEO Cidades ao município de São Paulo desenvolveu-se no âmbito da Secretária Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), da Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP), tendo o Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) como parceiro técnico, além de várias instituições e empresas. Organizado na forma de um sistema operacional de indicadores ambientais, o trabalho corresponde, ainda, ao Diagnóstico Ambiental do Município de São Paulo.

A iniciativa propôs 83 indicadores (23 de Pressão, 19 de Estado, 19 de Impacto e 22 de Resposta), desdobrados em 254 variáveis ou subindicadores, ou seja, apresentado uma média de cerca de 3 grandezas por indicador. Cada grandeza corresponde a um determinado atributo associado ao fenômeno urbano tratado pelo indicador. Por sua vez, cada grandeza é representada por unidade de medida, de acordo a padrões internacionais de medição. Dos indicadores propostos 45 são integrantes da matriz da metodologia GEO.

Quadro 12 - Alguns dos indicadores da proposta Geo Cidades-São Paulo, 2004.

Indicadores			
Pressão	**Estado**	**Impacto**	**Resposta**
- Índice de desigualdade de renda (Gini). - Redução da cobertura vegetal. - Índice de exclusão/inclusão social .	- Qualidade do ar. - Cobertura vegetal. - Acessibilidade a áreas de lazer.	- Aumento da criminalidade. - Aumento da criminalidade. - Desvalorização imobiliária.	- Nº. de ONGs ambientalistas. - Plano Diretor Urbano. - Controle de emissões de fontes de ruído.

Fonte: Elaborado a partir do PNUMA, 2004.

Dentre as limitações encontradas no desenvolvimento do estudo destacam-se: modo precário e disperso que boa parte das informações se encontra; duplicação de uma mesma informação, produzida isoladamente por órgãos públicos de diferentes esferas de Governo; ausência de algumas bases de dados com série histórica, o que impossibilitou comparações e análise de tendências; maior volume de informações para determinados temas, em contraposição a outros; dificuldade de acesso público a informação, dentre outras. No

entanto, o aprimoramento contínuo dessa matriz e sua operação sistematizada, tende a ser um relevante instrumento de apoio à governança e a gestão ambiental municipal.

3.3.4 Avaliação Integrada da Sustentabilidade de Cidades

A iniciativa adotou como metodologia a estrutura de indicadores de sustentabilidade urbana proposta por Rosseto (2003) e o método elaborado pela UNEP/UNESCO para avaliação de bacias hidrográficas. A proposta baseia-se nos princípios de sustentabilidade recomendados por Sachs, que são: de justiça social, equidade e prudência ecológica. Nesse sentido foram estabelecidas as perspectivas abordadas no sistema, que são: perspectiva social, perspectiva ambiental, perspectiva físico-espacial e a perspectiva econômica. Para cada perspectiva foram identificados fatores críticos. A seleção dos fatores críticos foi fundamentada nos princípios apontados por Sachs, no diagnóstico apresentado pela Agenda 21 Brasileira e nos novos instrumentos urbanos proposto pelo Estatuto da Cidade. Os fatores críticos selecionados foram:

- Perspectiva social - inclusão territorial, estrutura social, educação, cultura, saúde, lazer, esporte, segurança pública e participação política.
- Perspectiva ambiental - preservação de ecossistemas e qualidade do ecossistema.
- Perspectiva físico-espacial – organização físico-espacial; abrangência e qualidade de infraestrutura, qualidade dos ambientes urbanos e conforto do usuário.
- Perspectiva econômica – finanças públicas.

A partir dos fatores críticos foram identificados indicadores, os mesmos foram sistematizados no modelo PER (Quadro 13). Da composição dos indicadores da perspectiva social com a econômica, e da perspectiva físico-espacial com a ambiental originou-se dois indicadores. A agregação dos mesmos gerou o Indicador de Sustentabilidade da Cidade.

Quadro 13 - Exemplo de indicadores da iniciativa Rosseto *et al.*, 2004.

Perspectiva Social			
Fatores Críticos	**Indicadores Primários**		
	Pressão	**Estado**	**Resposta**
Inclusão Territorial	Crescimento populacional	Nº de pessoas sem moradia vivendo em áreas públicas	Nº de programas de urbanização de favela
Perspectiva Ambiental			
Fatores Críticos	**Indicadores Primários**		
	Pressão	**Estado**	**Resposta**
Qualidade do Ar	Nº de veículos automotores em circulação	Índices de dias com qualidade do ar centro dos padrões estabelecidos pelo CONAMA (003/90)	Nº de veículos recolhidos por poluição excessiva
Perspectiva Físico-Espacial			
Fatores Críticos	**Indicadores Primários**		
	Pressão	**Estado**	**Resposta**
Organização físico-espacial	Nº de habitantes	Densidade por zona urbana	Leis ce ocupação do solo
Perspectiva Econômica			
Fatores Críticos	**Indicadores Primários**		
	Pressão	**Estado**	**Resposta**
Economia	Taxa de desemprego	PIB *per capita*	Investimentos em infraestrutura e incentivos fiscais nos setores produtivos, de serviço cultura e de saúde

Fonte: Rosseto *et al*., 2004.

Este estudo teve como objetivo subsidiar as equipes técnicas dos órgãos municipais e estaduais, a partir de uma estrutura de indicadores que possibilita uma análise integrada do panorama da cidade. Nessa proposta os resultados estão diretamente relacionados à definição de parâmetros e pesos de importância para cada item. Dessa forma, se os gestores e a comunidade considerarem que a questão social possui maior relevância que a ambiental, os pesos para a avaliação da sustentabilidade serão estipulados seguindo esta preferência. Devido a isso, a definição de parâmetros e pesos exige estudos interdisciplinares, de modo a não distorcer a avaliação da sustentabilidade.

3.3.5 Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Intra-urbana

O sistema proposto por Romero *et al.* (2005) teve como objetivo selecionar indicadores de sustentabilidade intra-urbana. Diante da complexidade dos fenômenos urbanos, os autores estabeleceram como primeiro passo para construção do sistema a definição da abordagem conceitual a ser adotada.

Para a construção da proposta, inicialmente, foram definidas as diretrizes guias, que foram: enlace – considera que os aspectos econômico, social e ambiental se inter-relacionam e devem ser abordadas de maneira integrada; inclusão – propõe a participação da população na tomada de decisões; previsão – devem ser elaborados objetivos de longo prazo; qualidade – propõe a busca de elementos privilegiados para assegurar a qualidade e não a quantidade de espaços. Para avaliar o espaço urbano foram selecionados os temas: acessibilidade, mobilidade, segregação socioespacial, gestão de recursos hídricos e bioclimatismo dos espaços públicos. Cada tema foi analisado como um eixo de análise urbana (eixo de análise das bacias hidrográficas, eixo de análise do bioclimatismo dos espaços públicos, eixo de análise da segregação espacial e eixo de análise da acessibilidade e mobilidade). Nas análises foram abordados os desafios existentes, as possibilidades e as limitações dos indicadores relacionados a cada temática.

Os indicadores foram agregados em dois índices temáticos que são: Índice de Qualidade de Vida e o Índice de Qualidade do Sistema Ambiental. Os referidos índices foram formados por 3 indicadores e 11 sub indicadores associados a variáveis que os exprimem quantitativa e qualitativamente.

Observa-se que a proposta de Romero *et al.* (2005) representa um avanço nos estudos sobre espaço urbano, devido à preocupação com as distintas situações intra-urbanas. Dessa forma, contribuindo com a criação de um sistema de indicadores que permitam captar a questão da desigualdade social.

3.3.6 Indicadores para a avaliação da gestão ambiental municipal com base no modelo Pressão - Estado - Resposta

Esse estudo proposto por Carvalho *et al.* (2008) teve como objetivo analisar os principais problemas ambientais, suas causas e ações mitigadoras segundo o porte do município do ponto de vista do gestor ambiental local. O estudo usou a base as informações do Suplemento de Meio Ambiente da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) – 2002 do IBGE. Os problemas ambientais considerados foram: assoreamento de corpo d'água, poluição recurso água, contaminação do solo e poluição do ar. O trabalho adotou o modelo de sistematização PER.

Com base nas informações da MUNIC as estatísticas foram estruturadas segundo o modelo PER. Em seguida foi analisado de acordo com o porte populacional do município (foi adotada a faixa recomendada pelo IBGE), das pressões, do estado e, principalmente, da relação ação/pressão, se as ações que estão sendo tomadas pelo município são adequadas aos seus problemas ambientais. Seguidamente, para cada fonte poluidora foi criado um índice síntese, da resposta dada pelas autoridades municipais. Foi construído também um índice síntese para o conjunto das fontes poluidoras.

Os autores evidenciaram restrições na metodologia adotada: 1) A vinculação entre pressões e ações apresentou duas limitações. As ações se referem apenas às praticadas pela prefeitura. No entanto, a causa da poluição pode estar localizada em outro município, portanto fora do âmbito da ação da prefeitura; 2) A distribuição de municípios por faixa é muito desigual.

Observa-se que a proposta de Carvalho *et al.*, 2008 apresenta possibilidades de avaliação da gestão ambiental em nível municipal por meio de indicadores, mediante o uso de informações disponíveis em sistemas de informação oficiais, nesse caso a pesquisa MUNIC/IBGE. A proposta fornece subsídios para uma análise do estado das componentes ambientais, seus principais problemas, suas causas e ações mitigadoras segundo o porte do município. No entanto, quando se trabalha com índices sintéticos, a definição de pesos e dos parâmetros pode refletir preferências de quem o elaborou. Devido a isso, a definição de

parâmetros e pesos exige estudos interdisciplinares, de modo a não desviar o direcionamento da sustentabilidade.

3.3.7 Indicadores Ambientais e Gestão Urbana da cidade de São Paulo

Essa proposta foi desenvolvida pela Secretária Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) do município de São Paulo. Para a seleção dos indicadores sintéticos de meio ambiente se adotou o modelo PEIR. Os indicadores construídos refletem as seguintes dimensões ambientais nos 96 distritos municipais da cidade: dois indicadores distintos entre si apontam para os aspectos que exercem Pressão sobre o meio ambiente, um indicador capta o Estado da biodiversidade na cidade, e dois as Respostas dadas pelo poder público no período recente. No que se refere a Impacto sobre o meio ambiente não foi possível chegar a um indicador sintético, pois os resultados encontrados não foram considerados satisfatórios, portanto, excluída da modelagem matemática.

Do conjunto de indicadores desenvolvidos pelo Geo Cidade São Paulo (2004), um subconjunto de 100 variáveis foi selecionado para ser submetido a uma análise estatística, após as etapas de validação e de atualização do sistema de indicadores. Os indicadores finais e suas respectivas variáveis são os seguintes:

- Pressão 1 – Adensamento Vertical: a) densidade demográfica por distrito; b) densidade de edifícios com mais de cinco pavimentos por km²; c) área total construída de edifícios verticais pela área urbanizada dos distritos em 2006; e d) número de lançamentos imobiliários residenciais verticais do setor privado, por distrito, no período de 2000 a 2003.

- Pressão 2 – Precariedade Urbana: a) taxa anual de crescimento no período de 1991 a 2000; b) Índice de Desenvolvimento Humano – IDH por distrito; c) proporção da área urbanizada do distrito ocupado por assentamentos não autorizados; d) proporção da população moradora em loteamentos irregulares por distritos; e) proporção da população moradora em favela por distrito; e f) proporção de domicílios não ligados à rede de esgoto por distrito.

- Estado – Cobertura Vegetal: a) proporção de cobertura vegetal na área total do distrito; b) proporção de vegetação nativa na área total do distrito; e c) proporção de áreas de Parques (estaduais e municipais) na área total do distrito.

- Resposta 1 – Controle Urbano da Secretária: a) número de autorizações expedidas para corte e poda das árvores, no período entre 2004 a 2006; b) número de Termos de Compensação ambiental – TCA, firmados pela SVWA, no mesmo período; c) número de estudos ambientais, incluindo –EIA – RIMAS (Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto Ambiental) e RIVIS (Relatórios de Impacto de Vizinhança), analisados pela SVMA, entre 1998 a 2006; e d) número de denúncias encaminhadas ao Departamento de Controle da Qualidade Ambiental/DECONT/SVMA, no período entre 2000 a 2006.

- Resposta 2 – Conservação da Biodiversidade: a) número de registros de fauna por distrito; b) número de registros de flora por distrito; c) número de áreas por distrito destinadas a arborização; e d) proporção da área do distrito ocupada por parques municipais em projeto.

3.3.8 Atlas de Indicadores de Sustentabilidade para os Municípios Costeiros do Estado do Rio de Janeiro

O Atlas de Indicadores de Sustentabilidade para os Municípios Costeiros do Estado do Rio de Janeiro foi gerado a partir da monografia de Souto (2005), que teve como finalidade analisar os parâmetros referentes aos 34 municípios costeiros, dentro das dimensões do desenvolvimento sustentável proposta por Sachs – espacial, cultural, econômica, ecológica, social e política. A proposta adotou o modelo FPEIR para categorizar os indicadores.

Inicialmente foi desenvolvida uma lista preliminar de 82 indicadores, classificados nas seis dimensões do desenvolvimento sustentável, a qual serviu como base para a escolha dos indicadores mais adequados, de acordo com os princípios da sustentabilidade em Zonas Costeiras e segundo os critérios apresentados por Marzall *et al.* (2007). Foram selecionados 41 indicadores. A partir da lista definitiva de indicadores levantaram-se os dados relativos aos 49 parâmetros necessários para o cálculo dos índices. Os dados básicos foram levantados em páginas eletrônicas (*site*) das organizações governamentais e não-

governamentais (Fundação SOS Mata Atlântica, IBGE, IPEA, FCIDE, INEPAC, INEP/MEC, DATASUS/MS), alguns dados, em torno de 5%, foram calculados por meio de correlação estatística, devido à inexistência da informação. Os índices temáticos e os índices de cada dimensão foram calculados por média aritmética simples dos indicadores que os compunham e o Índice Geral de Impacto Antropogênico (IGIA) foi calculado por média ponderada dos índices das dimensões: social, econômica e ecológica. Os limites para os níveis de impacto adotados (baixo, médio e alto) foram calculados a partir da análise estatística exploratória dos índices.

Para atender o objetivo proposto nesse trabalho, os mapas, os indicadores e os índices foram amplamente disponibilizados em um *site* (http://www.ivides.org/atlas) para consulta dos resultados, não apenas para os tomadores de decisões, mas também à população. Garantindo, dessa forma, a continuidade dos estudos.

Observa-se que a proposta de Souto (2009) apresenta possibilidades de avaliação da gestão ambiental em espaços costeiros por meio de índices e mapas, mediante o uso de informações disponíveis em sistemas de informações governamentais e não governamentais. A proposta também permite a utilização de ferramentas do geoprocessamento que auxilia nas análises espaciais, permite conexões a bancos de dados, o que possibilita o processamento de grande volume de informações e a análise em diversos planos de informações.

3.4 ANÁLISE DAS PROPOSTAS SOBRE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL URBANA APRESENTADAS

As proposições de indicadores acima analisadas abordam principalmente uma preocupação em apreender as condições de qualidade de vida da população. Essa preocupação se evidencia nas proposições de indicadores associados à infraestrutura ou relacionados ao acesso de serviços básicos de saneamento, transporte, saúde, etc. Manifesta-se ainda a preocupação com os aspectos ambientais tradicionais relativos aos riscos à saúde.

Nesse sentido, as abordagens das questões ambientais constantes nas propostas de indicadores analisadas estão delimitadas aos problemas ambientais recorrentes nos grandes centros urbanos, tais como áreas verdes, poluição do ar, poluição das águas, ruído, etc.

Em função da perspectiva conceitual e dos princípios adotados para a elaboração deste estudo, identifica-se nas propostas analisadas a ausência dos seguintes aspectos:
- Os indicadores propostos, de um modo geral, estão destinados a evidenciar as condições médias das cidades sem uma preocupação com as distintas situações intra-urbanas e, portanto, não permitem captar a questão da desigualdade social.
- As propostas, em geral, não permitem captar determinados transtornos urbanos tais como as ilhas de calor, os engarrafamentos sistemáticos, etc.
- Observa-se uma omissão geral de indicadores que propiciem relacionar a vinculação do urbano com o rural.
- Observa-se que nos indicadores considerados predominam os indicadores classificados como de estado.

Diante das experiências aqui descritas, verificou-se que a maior parte dos indicadores desenvolvidos tem privilegiado a base de dados quantitativa, o que representa uma limitação diante da dimensão subjetiva/qualitativa da avaliação da sustentabilidade ambiental urbana. Nesse sentido, além do aspecto objetivo, passível de ser analisado por técnicas quantitativas, a avaliação da sustentabilidade ambiental urbana possui elementos subjetivos que determinam métodos no campo da análise qualitativa e da pesquisa social (BORJA, 1997).

Ainda segundo Borja (1997), o ambiente urbano tem componentes da realidade visível que corresponde ao resultado concreto, na paisagem urbana, da apropriação do espaço/lugar pelos indivíduos e da realidade invisível, que equivale à percepção de cada grupo social da sua realidade e às formas e processos de apropriação e gestão daquele espaço. A realidade visível é captada por avaliações quantitativas, no entanto, a realidade invisível se juntaria com o qualitativo, com a compreensão. Ou seja: para apreender a dimensão qualitativa da sustentabilidade ambiental urbana, deve-se envolver a participação no processo de avaliação. Nessa perspectiva, evidencia-se que um sistema de indicadores que pretende

avaliar a sustentabilidade ambiental urbana deve tratar de ambas as realidades, incorporando ambos os aspectos quantitativo e qualitativo.

A partir dessas observações identifica-se o GEO Cidades Rio e São Paulo, Rosseto *et al.* (2004), Romero *et al.* (2005), Indicadores Ambientais e de Gestão Urbana da cidade de São Paulo (2008) como as proposições mais convergentes com os propósitos conceituais adotados nesse estudo.

3.5 PROPOSTA ISAU-UFBA/SEI

A partir da relevância do tema do desenvolvimento sustentável e reconhecimento da importância dos indicadores de sustentabilidade no auxilio dos processos decisórios governamentais, o Estado da Bahia firmou convênio por intermédio da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI com o Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Bahia – DEA/UFBA para a execução do Projeto para Desenvolvimento de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental (ISA).

Esse projeto propôs grupos de indicadores para avaliar a tendência atual e a apropriação de uso de determinados componentes ou recursos ambientais, buscando identificar o grau de sustentabilidade ambiental e considerando os processos antrópicos desenvolvidos no Estado da Bahia. A realização desse estudo foi conduzida na perspectiva de prover os tomadores de decisão, com indicadores que possibilitem uma compreensão integrada da realidade ambiental capaz de orientar e avaliar as ações estratégicas de planejamento e gestão ambiental.

Como já foi mencionado anteriormente, o referido estudo foi realizado em duas etapas. Na primeira foi proposto indicadores (ISA) para as componentes: recursos hídricos e ambiente urbano (SEI, 2006). E na segunda foi proposto ISA para as componentes: energia e cobertura vegetal (SEI no prelo). Nesse item só serão abordadas as características da proposta de ISA para a componente: ambiente urbano (ISAU).

A metodologia adotada para a proposição dos ISAU-UFBA/SEI seguiu as estratégias itemizada a seguir:

a) Definição de um marco conceitual relativo á sustentabilidade ambiental, a partir da revisão da literatura disponível.

b) Estabelecimento do modelo hierárquico para a proposição dos indicadores.

c) Análise de iniciativas que propõem, especificamente, ou como um dos temas, indicadores de sustentabilidade relacionados à temática ambiente urbano.

d) Escolha de modelo de sistematização dos indicadores.

e) Levantamento das informações disponíveis nas instituições do Estado da Bahia, que trabalham com o tema ambiente urbano, com vistas à classificação dos indicadores quanto à sua aplicação a curto, médio e longo prazo.

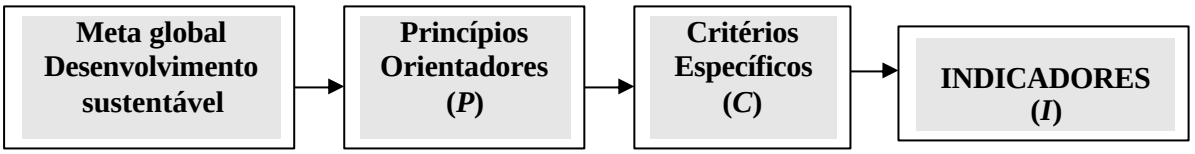
f) Elaboração de proposta inicial de indicadores para a componente.

g) Realização de um *workshop*, com grupo de especialistas, de diversas instituições, com o objetivo de discutir a proposta de indicadores para a componente.

Construção da proposta

O referido estudo foi iniciado com a discussão conceitual sobre desenvolvimento sustentável, sustentabilidade urbana, questão ambiental urbana e suas premissas fundamentais. Esses conceitos se constituíram no eixo condutor para a definição dos indicadores que permitam avaliar a trajetória do Estado da Bahia na direção da sustentabilidade. Após a definição do marco conceitual foi desenvolvido o modelo hierárquico adotado na proposição dos indicadores, que obedeceu à seguinte sequência: estabelecimento de princípios norteadores; definição de critérios de sustentabilidade; e proposição de indicadores.

Um modelo hierárquico descreve os níveis de parâmetros que facilitam a formulação e agrupamento de indicadores de uma forma consistente e coerente (LAMMERTS *et al*, 1997). O modelo proposto para os ISAU-UFBA/SEI segue a estrutura adotada por Quiroga (2001) em trabalho elaborado para a CEPAL, definido sinteticamente como o estabelecimento hierárquico de princípios, critérios e indicadores que subsidiam a avaliação de sustentabilidade de uma determinada componente, ver Figura 1.



Fonte: QUIROGA, 2001.

Figura 1: Modelo Hierárquico - ISAU-UFBA/SEI.

Nessa perspectiva, foram considerados para a proposição dos ISAU-UFBA/SEI os princípios apresentados no Quadro 14 e os critérios no Quadro 15 estabelecidos para a elaboração dos indicadores.

Quadro 14 - Princípios orientadores para a sustentabilidade ambiental urbana.

Sustentabilidade com equidade **-** realiza o encontro político necessário entre a Agenda ecológica e a Agenda social, ao enunciar a indissociabilidade entre os fatores sociais e os ambientais e a necessidade de que a degradação do meio ambiente seja enfrentada juntamente com o problema da pobreza. A indissociabilidade da problemática social urbana e da problemática ambiental das cidades exige que se combinem dinâmicas de promoção social com as dinâmicas de redução dos impactos ambientais no espaço urbano. ***Sustentabilidade progressiva*** **-** entendimento de que se deve avaliar a trajetória das cidades na direção da sustentabilidade, diante a necessidade de construção de uma Agenda de transição que deve reduzir a degradação do meio ambiente, a pobreza e as desigualdades. Essa progressividade significa adotar as decisões e as ações importantes para a sustentabilidade, retirando paulatinamente a legitimidade dos mecanismos e dos instrumentos que permitem à economia e à sociedade serem desenvolvidas em bases insustentáveis. ***Sustentabilidade nos padrões de consumo e produção*** **-** o desenvolvimento sustentável das cidades implica, ao mesmo tempo, crescimento dos fatores positivos para a sustentabilidade urbana e diminuição dos impactos ambientais, sociais e econômicos indesejáveis no espaço urbano. Implica também numa perspectiva de disponibilidade dos recursos ambientais e das condições de vida para as gerações futuras. ***Gestão integrada e participativa com co-responsabilidade e fortalecimento da democracia*** **-** reconhecendo que sem democracia não há sustentabilidade, devem-se fortalecer os mecanismos de gestão democrática das cidades e o desenvolvimento da cidadania ativa. Pressupõe a necessidade de desenvolver novas formas de gestão urbana que propiciem a integração das ações setoriais, a participação ativa da sociedade e a mobilização de meios mediante novas parcerias urbanas. Efetiva atenção aos deveres dos cidadãos no tocante à proteção do seu ambiente. **Informação para a tomada de decisão** – o conhecimento e a informação sobre a gestão do território e do meio ambiente urbano aumentam a consciência ambiental da população urbana, qualificando-a para participar ativamente dos processos decisórios. Políticas e ações de educação e comunicação, criativas e mobilizadoras, devem contribuir para reforçar todas as estratégias prioritárias de sustentabilidade urbana.

Fonte: SEI, 2006.

Quadro 15 - Critérios adotados para elaboração dos ISAU-UFBA/SEI.

Critérios adotados para elaboração dos ISAU-UFBA/SEI	
Critério A	Sustentabilidade com equidade
Critério B	Adoção de padrões de consumo e produção sustentável
Critério C	Gestão integrada, participativa com co-responsabilidade

Fonte: Elaborado a partir de SEI, 2006, p. 48-50.

Em seguida foi realizada uma revisão de algumas iniciativas nacionais e internacionais de relevância que elaboraram indicadores relacionados à temática urbana. Logo depois foi selecionado o modelo de sistematização de indicadores adotado para a proposição dos ISAU-UFBA/SEI.

Para elaboração dos ISAU foi adotado o modelo PEIR. Esse modelo foi aplicado no projeto GEO Cidades iniciativa do PNUMA, iniciativa desenvolvida especificamente para cidades da América Latina e o Caribe, (Rio de Janeiro e Manaus (Brasil), Buenos Aires (Argentina), Havana (Cuba), Bogotá (Colômbia), Cidade do México (México) e Santiago do Chile (Chile)). O modelo possui como objetivo primordial avaliar o impacto gerado pela urbanização sobre o estado do meio ambiente por meio de indicadores das dinâmicas sociais, econômicas, políticas e territoriais (SEI, 2006). É pertinente ressaltar que a partir da publicação GEO 4 – Perspectivas do Meio Ambiente Mundial, editado pelo PNUMA, o marco conceitual passa a incorporar a categoria Forças Motrizes como enfoque metodológico: Forças Motrizes – Pressão – Estado – Impacto –Resposta (PNUMA, 2007).

Em seguida foi realizado um mapeamento das informações disponíveis em instituições do Estado sobre ambiente urbano, dividido nas seguintes etapas: Etapa I: verificação da disponibilidade das informações em meio eletrônico através da Internet, das principais instituições municipais ou atuantes na área urbana do Estado; Etapa II: elaboração de um questionário específico para ambiente urbano para algumas prefeituras (Salvador, Lauro de Freitas e Alagoinhas) ou instituições atuantes na área urbana (CONDER, SEI, IBGE, Ministério das Cidades); e Etapa III: as informações coletadas foram consolidadas identificando as informações disponíveis através dos *sites* e as informações não existentes e que necessitariam de outras estratégias para a sua obtenção. Essas informações foram complementadas com entrevistas com representantes de algumas das instituições governamentais pesquisadas.

Em paralelo ao procedimento citado anteriormente foi construída uma proposta preliminar de indicadores, que foi inicialmente discutida com um grupo de especialistas (o referido grupo foi formado por sociólogo, geógrafo, engenheiro civil, estatístico, arquiteto, engenheiro químico, biólogos, e engenheiros sanitaristas e ambientais) de instituições com experiências na temática ambiental urbana.

Pautado em todos os procedimentos citados acima foi construída a proposta de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Urbana (ISAU-UFBA/SEI) para o Estado da Bahia. A referida proposta é constituída de 139 indicadores. A seguir nos Quadros 16, 17 e 18 é apresentada a proposta ISAU-UFBA/SEI.

Quadro 16 - Proposta ISAU-UFBA/SEI - Critério A.

CRITÉRIO A: Sustentabilidade com Equidade		
Indicadores	**Tipo**	**Função**
IB1		
Número de amostras em que os padrões de potabilidade da água foram descumpridos/ total de amostras/ ano (N/ total N/ano)	E	Indicar o nível de qualidade da água de abastecimento
Incidência de doenças veiculação hídrica/ ano (N/ano)	I	Indicar a dimensão da contaminação na fonte de abastecimento
Percentual da população interligada à rede abastecimento de água / ano (%)	E	Indicar o nível de atendimento do sistema de abastecimento de água
Percentual da população com consumo de água acima da média/ habitante (%)	E	Indicar a dimensão da desigualdade de acesso
Investimentos em sistemas de abastecimento de água/ ano (R$/ano)	R	Indicar a dimensão das medidas de iniciativas governamentais e sua correspondência com a realidade do abastecimento existente
Percentual da população interligada à rede de esgotamento sanitário/ ano (%)	E	Indicar o nível de atendimento do sistema de esgotamento sanitário no município
Volume de esgoto coletado/ ano (m^3/ ano)	R	Indicar a capacidade de atendimento de esgotamento sanitário
Volume de esgoto tratado/ ano (m^3/ano)	R	Indicar a capacidade e nível de tratamento do esgotamento sanitário existente no município
Investimentos em sistemas de esgotamento sanitário/ ano (R$)	R	Indicar a dimensão das medidas de iniciativas governamentais e sua correspondência com a realidade de esgotamento sanitário existente
Percentual da população atendida pelo sistema público de coleta de lixo/ ano (%)	E	Indicar o nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos urbanos
Volume de resíduos sólidos coletados/ ano (m^3/ano)	R	Indicar a capacidade de atendimento do sistema de coleta
Investimentos na gestão dos resíduos sólidos urbanos/ ano (R$)	R	Indicar a dimensão das medidas de iniciativas governamentais e sua correspondência com a realidade do sistema de limpeza pública existente
Número de ocorrências de alagamentos, desabamentos e deslizamentos/ bairro/ ano (N/b/ano)	E, I	Indicar a vulnerabilidade e nível de sensibilidade do ambiente urbano às ocorrências de chuvas

Investimentos em sistemas de drenagem urbana /ano (R$)	R	Indicar a dimensão das medidas de iniciativas governamentais e sua correspondência com a realidade da rede de drenagem pluvial existente
Número de habitações em áreas de riscos/ bairro (N/b)	E,I	Indicar a evolução e a dimensão e vulnerabilidade das ocupações habitacionais do ambiente urbano
Área de ocupação urbana/ área total do município (ha/ha)	E, I	Indicar a dimensão e o processo de urbanização
Investimento público no município em habitação popular/ ano (R$)	R	Indicar a dimensão e a evolução das medidas de iniciativas governamentais e sua correspondência com a realidade da ocupação habitacional
INS/ ano - Índice do Nível de Saúde (a*)	E	Indicar o nível de vulnerabilidade da população e da capacidade de atendimento do sistema de saúde
INE/ ano - Índice do Nível de Educação (a*)	E	Indicar o nível de atendimento do sistema educacional existente
IRMCH/ ano - Índice do Nível de Renda dos Chefes de Família (a*)	E	Indicar o nível de renda e sua evolução
Percentual da população em habitações sub-normais (%)	E, I	Indicar a dimensão e evolução da vulnerabilidade da ocupação habitacional

Indicadores	**Tipo**	**Indicadores**	**Tipo**
IB2		**IE**	
Número de amostras em que os padrões de potabilidade da água foram descumpridos/ amostras/ bairro (N/n/b)	E	IQA dos rios urbanos (a*)	E
Número de vezes em que o abastecimento de água foi interrompido/ ano (N/a)	E	Volume de resíduos sólidos dispostos na rede pluvial/ ano (m^3/ a)	E,I
Percentual da população com acesso a água potável/ bairro (%/b)	E	Volume de resíduos sólidos dispostos na rede pluvial/ bairro (m^3/ a)	E,I
Percentual da população com acesso a água potável/ faixa de consumo (%/m^3)	E	Volume de resíduos líquidos lançados na rede pluvial/ ano (m^3/ a)	P
Percentual da população atendida com esgotamento sanitário/ bairro (%/b)	E	Volume de resíduos líquidos lançados na rede pluvial/ bairro (m^3/ b)	P
Percentual de domicílios interligados à rede de esgotamento sanitário/ bairro (%/b)	E	Volume de águas pluviais lançadas na rede de esgoto/ bairro (m^3/ b)	P
Percentual de domicílios com outras soluções de esgotamento sanitário/ bairro (%/b)	E	Volume de águas pluviais lançadas na rede de esgoto/ ano (m^3/ a)	P
Volume de esgoto coletado/ bairro (m^3/b)	E	% da população com acesso à habitação adequada/ bairro (%)	E,I
Volume de esgoto tratado/ bairro (m^3/b)	E	Km. de trechos de tráfego obstruídos ou engarrafados (km)	E,I
Áreas verdes/ bairro (ha/b)	E	Km. de vias pavimentadas/ bairro (km)	E,I
Volume de esgotos não tratados lançados nos corpos receptores/ ano (m^3/a)	P	Área de ocupação urbana/ bairro (ha/ b)	E,I
Percentual da população com acesso a coleta de lixo/ bairro (%/b)	E	Temperatura média /bairro (ºC/ b)	E
Volume de resíduos sólidos coletados/ bairro (m^3/b)	E	Índice de ruídos/ vias de tráfego (a*/ n)	I
Nº. de reclamações relacionado a ruído/ bairro (N/b)	R	Incidência de doenças relacionadas ao controle inadequado dos resíduos sólidos/ ano (N/ a)	I

Percentual da área urbana com sistema de drenagem (%)	E	
Área disponível de espaços públicos/ bairro (ha/b)	E	
Percentual da área urbana da cidade com habitações sub-normais (%)	E,I	
INS/ bairro (a*/b)	E	
INE/ bairro (a*/b)	E	
IRMCH/ bairro (a*/b)	E	
Incidência de doenças de veiculação hídrica/ distrito sanitário (N/d)	I	

Fonte: SEI, 2006. * admensional; N: número (quantidade); P: Pressão; E: Estado; I: Impacto; R: Resposta.

Quadro 17 - Proposta ISAU-UFBA/SEI - Critério B.

CRITÉRIO B: Adoção de Padrões de Consumo e Produção Sustentável			
Indicadores	**Tipo**	**Função**	
IB1			
Volume de lixo gerado/ hab./ ano (m^3/hab)	P	Indicar o padrão de consumo e do nível de sensibilidade da sociedade com desperdício no uso de insumos de materiais	
Extensão de ciclovias/ ano (km/a)	E	Indicar o nível e evolução de uso de ciclovias como meio de deslocamento da população	
Frota de veículos na cidade/ ano (N/a)	P	Indicar a dimensão de consumo de combustível e pressão de tráfego	
Número de habitantes utilizando transporte público/ ano (N/a)	E	Indicar o padrão de deslocamento da população e da dimensão do consumo de combustível	
Investimentos em transportes públicos/ ano (R$/a)	R	Indicar a dimensão e evolução de medidas governamentais destinadas ao sistema de transportes	
Consumo de energia elétrica/ ano (kwh/ a)	P	Indicar a dimensão e o padrão de consumo de energia elétrica e sua ecoeficiência	
Percentual de perdas de água na rede de distribuição/ ano (%)	E	Indicar a dimensão do desperdício e da ecoeficiência da rede de abastecimento	
Número de hidrômetros unidomiciliares existentes/ total de domicílios (N/N)	E	Indicar o padrão de responsabilidade e de sensibilidade da sociedade com desperdício no uso da água	
ISB/ ano – Índice dos Serviços Básicos (*a)	I	Indicar a capacidade de atendimento de serviços básicos	
Indicadores	**Tipo**	**Indicadores**	**Tipo**
IB2		**IE**	
Taxa de crescimento populacional/ bairro (%)	P	% de redução de material de embalagem no lixo coletado (%)	E,R
% de materiais reciclados do total de lixo do total produzido (%)	E, R	Km viajados em veículos particular/ habitante (km)	E,P
Quantidade *per capita* de geração de lixo/ bairro (kg/hab)	P,E	Km viajado em transporte público/ habitante (km)	E,P
Reaproveitamento de entulho na cidade (a*)	E,R	Média de passageiros transportados no transporte público em horários de pico (N)	E,R
Investimentos em sistemas de mobilidade do	R	% água de reuso/ total de água distribuída	E,R

pedestre (R$)		(%/N)	
Número de habitantes utilizando transporte particular/ ano (N/a)	E,R	% de água de chuva usada/ total de água consumida (%/N)	E,R
Consumo de combustível/ transporte particular (l/n)	P	% de água de chuva usada/ total de água consumida/ setor (industrial, comercial e residencial) (%/N/s)	E,R
Consumo de combustível/ transporte público (l/n)	P	% de áreas utilizadas na cidade para agricultura (%)	E, P
Consumo de combustível *per capita* na cidade (l)	E, P	Número de leis obrigando a captação de águas de chuvas nos condomínios e residências (N)	R
Consumo de energia elétrica/ bairro (kwh/b)	P	Número de leis obrigando os condomínios a ter medidas de desperdício de água (N)	R
Consumo de energia elétrica no setor de serviço/ bairro (kwh/b)	P	Número de leis obrigando os condomínios a ter medidas de separação de lixo reciclável (N)	R
Consumo de água no setor de serviço/ bairro (m^3/b)	P	Consumo de produtos agrícolas produzidos no município/ ano (ton/a)	E,P
Consumo de água/ bairro (m^3/b)	P		
Consumo de água/ faixa de consumo (m^3)	P		
Consumo de energia renovável em relação à energia consumida (kwh)	P		
Investimentos em recuperação de áreas degradadas (patrimônio histórico, etc.) (R$)	R		
Investimentos em lazer/ bairro (R$)	R		
Percentual de lâmpadas de baixo consumo de energia/ total de lâmpadas na iluminação pública (%/N)	E, R		
Consumo de água potável/ habitante/ bairro (m^3/N/b)	E, P		
ISB/ bairro (a*/b)	E, R		

Fonte: SEI, 2006. * admensional; N: número (quantidade); P: Pressão; E: Estado; I: Impacto; R: Resposta.

Quadro 18 - Proposta ISAU-UFBA/SEI - Critério C.

CRITÉRIO C: Gestão Integrada, Participativa com Co-Responsabilidade		
Indicadores	**Tipo**	**Função**
IB1		
Número de infrações ambientais aplicadas nas empresas/ ano (N/a)	R	Elemento de indicação sobre a dimensão e evolução da capacidade de ação institucional existente
Número de *sites* que disponibilizam de informações ambientais/ ano (N/a)	R	Indicar o nível de transparência e acesso da população sobre a realidade ambiental
Número de normas ambientais deliberadas para atividades urbanas/ ano (N/a)	R	Indicar a dimensão e evolução da capacidade de ação institucional existente
Número de profissionais atuando em instituições públicas municipais na questão ambiental urbana/ ano (N/a)	R	Elemento de indicação sobre a capacidade de ação institucional
Número de empresas atuando na questão ambiental urbana/ ano (N/a)	R	Indicação da dimensão e evolução da capacitação técnica existente e do índice de demandas associadas à ação institucional

Indicadores	Tipo	Indicadores	Tipo
IB2		**IE**	
Número de colegiados interinstitucionais/ ano (N/a)	E,R	Número de profissionais atuando em instituições públicas municipais na questão ambiental urbana/ ano (N/a)	R
Número de colegiados intersetoriais/ ano (N/a)	E,R	Número de empresas atuando na questão ambiental urbana/ ano (N/a)	R
Número de infrações no trânsito/ total da frota/ ano (N/N/a)	R		
Número de eventos de condução da Agenda 21 Local/ ano (N/a)	R		
Número de Organizações da sociedade civil/ total população (N/hab)	R		
Número de Organizações da sociedade civil/ bairro/ ano (N/b/a)	R		
Número de colegiados com participação pública/ total (N/N)	R		
Número de eventos oficiais sobre a questão ambiental urbana/ ano (N/a)	R		
Número de profissionais atuando em empresas na questão ambiental urbana/ ano (N/a)	R		
Número de programas ambientais intersetoriais (N)	R		
Número de eventos/ reuniões do conselho municipal de meio ambiente/ ano (N/n/a)	R		
Número de normas ambientais deliberadas/ ano (N/a)	R		
Número de deliberações do conselho municipal do meio ambiente/ ano (N/a)	R		
Investimentos municipais em programas ambientais/ ano (R$/a)	R		
Número de reclamações/ bairro/ ano (N/b/a)	E,R		
Número de Organizações da sociedade civil atuando na questão ambiental (N)	R		

Fonte: SEI, 2006. * admensional; N: número (quantidade); P: Pressão; E: Estado; I: Impacto; R: Resposta

4 METODOLOGIA

O estudo aqui apresentado possui características de pesquisa exploratória e descritiva, tendo em vista a busca pelo aprofundamento de conceitos, proposições e aplicações ainda pouco exploradas.

Os Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Urbana - ISAU objeto de análise dessa pesquisa tem sido difundido no Brasil, no entanto, estudos direcionados para o seu aprofundamento teórico e também para sua aplicação ainda se encontra em pleno desenvolvimento.

Sendo assim, a presente pesquisa foi delimitada buscando entender os ISAU, por meio dos aspectos teóricos e conceituais associados ao ambiente urbano, à sustentabilidade e os métodos utilizados para sua efetivação, passando por uma revisão bibliográfica sobre as limitações relacionadas à sua construção e aplicação.

O ambiente selecionado para o desenvolvimento dos estudos foi a "cidade", pois, como já discutido na fundamentação teórica, trata-se de uma unidade de gestão cada vez mais importante no caminho de busca pelo desenvolvimento que seja capaz de atender as necessidades sociais, com equidade, ética e democracia, sem o comprometimento das condições ecológicas essenciais à manutenção da vida, em todas as suas formas. Nessa pesquisa a cidade materializada no espaço político administrativo é representada por Salvador, capital do estado da Bahia – Brasil e foi escolhida para avaliar uma proposta de ISAU pelos seguintes motivos:

- cidade com características predominantemente urbanas, inserida em uma diversidade de conflitos e contradições socioambientais;
- existência, disponibilidade e o fácil acesso a dados e informações em comparação a outras cidades baianas.

Nesse sentido, o sistema de indicadores escolhido para o desenvolvimento dessa pesquisa foi a proposta de ISAU construída pela SEI/UFBA. Entretanto, da referida proposição só foram aplicados os indicadores de sustentabilidade prioritários – os IB1, que são aqueles passíveis de serem gerados a partir dos dados já disponíveis em Instituições Públicas. Além disso, é pertinente mencionar que a pesquisadora que está desenvolvendo esse estudo participou do referido projeto durante quatro anos, em todas as suas fases de elaboração.

Tendo em vista que o presente estudo objetivou analisar os conteúdos dos sistemas de informações disponíveis que permitam aplicar a proposta de ISAU-UFBA/SEI para o município de Salvador, a pesquisa foi organizada nas seguintes etapas de atividades: primeira etapa - elaboração de um referencial teórico sobre sustentabilidade ambiental e indicadores de sustentabilidade ambiental urbana; segunda etapa - identificação dos sistemas de informação que contemplem os indicadores da proposta ISAU-UFBA/SEI; terceira etapa - análise do conteúdo do sistemas de informação identificados; quarta etapa - análise de consistência dos dados.

Na primeira etapa, foi construído um marco teórico a partir de uma ampla revisão de literatura sobre sustentabilidade ambiental, sustentabilidade ambiental urbana e a questão ambiental urbana e analisadas propostas nacionais e internacionais de relevância que elaboraram indicadores relacionados à temática urbana.

Na segunda etapa, foi realizado um mapeamento dos indicadores existentes em sistemas de informação disponíveis em páginas eletrônicas, sendo adotados os seguintes critérios para identificar quais os sistemas de informações que seriam selecionados para compor o objeto de estudo:

- ter no seu conteúdo aspectos que retratem a sustentabilidade ambiental urbana;
- disponibilizar dados referentes ao território municipal;
- ser de sites oficiais do Governo Federal, do Estado da Bahia e do Município de Salvador;
- estar disponível na internet.

Desta forma, os sistemas selecionados para compor o objeto de análise foram:

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (SIDRA e a MUNIC).
- Departamento de Informática do SUS – DATASUS (IDB – DATASUS).
- Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (IPEADATA).
- Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI.
- Sistemas de Informações Ambientais da Bahia – SEIA.
- Sistema de Informação Municipal de Salvador - SIM – SALVADOR.

Definido os sistemas de informação a serem analisados, na terceira etapa foi realizada uma análise exploratória do seu conteúdo, por meio do fichamento (conforme apresenta-se no Apêndice A), a saber da:

- existência de variáveis que compõem os indicadores proposto pela ISAU-UFBA/SEI (vide Quadro 21, p.100) e que dispõe dados para o município de Salvador;
- existência de série histórica (compreendeu o período de 2002 a 2006), tendo em vista a periodicidade do levantamento dos dados.

Durante as consultas aos sistemas de informações foi observada a possibilidade de aplicação de mais três indicadores da proposta ISAU-UFBA/SEI que não estão classificados como IB1, além da inserção de novos indicadores disponíveis nos sistemas selecionados, com potencialidades do ponto de vista da sustentabilidade ambiental urbana. Nessa etapa passou-se a trabalhar com a proposta de ISAU-UFBA/SEI revisada.

Definidas as variáveis dos sistemas de informação a serem analisadas, na quarta etapa foi efetuada uma análise de consistência dos dados de cada uma das variáveis. Nessa análise, foram adotados os seguintes procedimentos:
- leitura dos dados;
- comparação dos dados de cada variável do mesmo sistema de informação por ano, utilizando como ferramenta para análise a elaboração de gráficos de linha do tipo tendência e gráficos de coluna agrupadas, gerados pelo programa excel.

É necessário mencionar que na concepção original da pesquisa a quarta etapa consistiu na aplicação dos ISAU-UFBA/SEI para a cidade do Salvador, no entanto, esses indicadores mostraram-se insuficientes na avaliação da sustentabilidade ambiental urbana. Na tentativa de usar os indicadores verificou-se que o indicador isolado é limitado dificultando sua interpretação. Desse modo, observou-se a necessidade da ampliação do diálogo com as evidências empíricas achadas, com outros dados para da suporte a análise dos limites e possibilidades; da avaliação dos indicadores em blocos; da utilização de ferramentas estatísticas, como por exemplo, análise de tendência (análise multivariada); e da incorporação da dimensão quali-quantitativa para a realização desta avaliação.

Diante das restrições apresentadas, a presente pesquisa foi direcionada para uma análise dos SI quanto as suas potencialidades e limitações em incorporar indicadores que permitam avaliar tendências de sustentabilidade ambiental urbana.

5 ANÁLISE DA PROPOSTA ISAU-UFBA/SEI

Diante do que foi apresentado, subitem 3.5, pode-se afirmar que a proposta UFBA/SEI possui uma ampla abordagem, desde os procedimentos adotados para sua construção, destacando-se a discussão, ainda que incipiente, da matriz inicial de indicadores com especialistas de distintas áreas do conhecimento. Além disso, os princípios e critérios adotados na sua concepção, dentre eles: a equidade na distribuição dos bens econômicos e ecológicos; a adoção de padrões de consumo e produção sustentável; a integração política entre os diferentes setores do governo; a melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos e das atividades econômicas, evitando-se as grandes concentrações; à prudência na apropriação dos recursos ambientais; a ética no desenvolvimento; a democracia; e a participação social. No entanto, a referida proposta apresentou algumas limitações descritas a seguir:

- Como já foi mencionado anteriormente, o conceito de cidade sustentável adotado deu uma ênfase as características bióticas e termodinâmicas da cidade, em detrimento de alguns aspectos como, cultura, cidadania e participação social.
- Os princípios e critérios utilizados na elaboração dos indicadores não consideraram alguns pontos chaves associados a sustentabilidade urbana, como: o cultural, na medida em que os valores e as crenças precisam ser modificados; o imaginário coletivo, que precisa ser trabalhado para adaptar-se aos condicionantes da sustentabilidade; e a preservação dos espaços culturais e históricos da cidade, no sentido em que precisam ser adotadas estratégias voltadas para a requalificação do espaço urbano, a valorização do patrimônio vivo e natural e do convívio urbano (EMELIANOFF, 1995; TUDELA, 1997; ACSERALD, 2001).
- A maioria dos indicadores propostos apresentaram uma preocupação maior em refletir as condições de qualidade de vida da população e do ambiente natural por meio dos indicadores de acesso aos serviços de saneamento. Assim, contribuindo com a criação de um sistema de indicadores que não permite captar a questão da desigualdade social.
- A proposta analisada considerou como um dos seus princípios a participação da sociedade na avaliação da sustentabilidade ambiental urbana, mas, na elaboração do seu sistema de indicadores o mesmo foi omitido.
- A proposta não foi elaborada e amplamente discutida com estudiosos de distintos campos do saber, isto é, na sua elaboração a interdisciplinaridade foi considerada superficialmente.

- A proposta não apresentou indicadores relacionados à realidade urbana (violência e destino final dos resíduos sólidos), e a elementos naturais da cidade, como os rios.
- A proposta não considerou a dimensão subjetiva/qualitativa na avaliação da sustentabilidade ambiental.

Além das limitações citadas acima observou-se ainda, que alguns dos indicadores dessa proposta restringe alguns aspectos da sustentabilidade ambiental, por exemplo: % da população interligada à rede abastecimento de água/ ano; % da população interligada à rede de esgotamento sanitário/ ano; e investimentos em sistemas de drenagem urbana/ ano (R$). Os dois primeiros indicadores limitam as soluções sanitárias ambientais a uma tecnologia desprezando-se outras soluções. O terceiro indicador é restrito a investimentos em remediação e não em prevenção da ocorrência de cheias e inundações. É importante salientar que a demanda por investimentos em drenagem urbana pode indicar que aspectos como proteção de áreas de preservação permanente e controle do uso e ocupação do solo não estão sendo observados, ou seja, uma configuração de um quadro de insustentabilidade ambiental. Devido a isso, esses indicadores foram revistos e propostos outros em substituição, a saber: "percentual da população atendida com abastecimento de água"; "percentual da população atendida com solução sanitária ambiental para os excretas e efluentes sanitários"; e "investimentos no manejo de águas pluviais e drenagem urbana". Há também outros indicadores que estão desatualizados no que se refere a sua nomenclatura, por exemplo: incidência de doenças veiculação hídrica/ ano (N/ano); e incidência de doenças de veiculação hídrica/ distrito sanitário (N/d), sendo substituído por: taxa de incidência de doenças relacionadas ao contanto com água contaminada/ano (N/ano); e taxa de incidência de doenças relacionadas ao contanto com água contaminada/ distrito sanitário (N/d).

A base teórica desta dissertação apresentou uma diversidade de perspectivas relacionadas ao conceito de sustentabilidade ambiental bem como, as potencialidades e limitações relativas a avaliação da sustentabilidade ambiental urbana. Atualmente, há um razoável grau de consenso no que se refere à necessidade de desenvolvimento de metodologias que avaliem a sustentabilidade ambiental. Todavia, as controvérsias a respeito do próprio conceito de desenvolvimento sustentável, que inspira a construção dessas metodologias e de seus indicadores, têm levado a uma grande variedade de abordagens. Devido a isso,

diversos autores recomendam que quando se trabalha com um sistema de indicadores ou índice de sustentabilidade ambiental, inicialmente deve-se definir o marco conceitual a ser adotado.

No Quadro 19 são apresentadas as categorias de análise, derivadas da fundamentação teórica, que podem ser utilizadas como guia na avaliação da sustentabilidade ambiental urbana e na elaboração de ISAU. Essas dimensões de análise nortearam as considerações e avaliações apresentadas ao longo deste estudo.

Quadro 19 - Categorias de Análise para Avaliação da Sustentabilidade Ambiental Urbana

- A construção de cidades sustentáveis deverá ser fundamentada nas características culturais, históricas e nos processos ecossistêmicos e termodinâmicos das cidades, buscando sempre a sustentabilidade biofísica; no atendimento de infraestrutura; na cidadania; na redução da exclusão social; no aumento da equidade social; na justiça social e ambiental; na produção e na disponibilidade de informação; na ética do desenvolvimento; e na ampliação da gestão pública participativa.
- Os caminhos para a sustentabilidade urbana estão associados à adoção de mecanismos de racionalidade eco-energética, redução do consumo de energia fóssil e de outros recursos materiais, assim como a redução dos rejeitos, além da distribuição mais apropriada das populações e das atividades no território, evitando-se as grandes concentrações.
- A integração entre os diferentes campos da ciência é fundamental na avaliação da sustentabilidade ambiental urbana, no sentido de ampliar o entendimento sobre as relações inseridas no espaço urbano.
- A inserção da dimensão quali-quantitativa deve ser considerada na avaliação da sustentabilidade ambiental urbana.
- A construção de cidades sustentáveis está relacionada, principalmente, à vontade política, além, do replanejamento urbano, da elaboração de estratégias criativas, da capacidade institucional para inovação e a participação dos cidadãos.
- Os ISAU podem ser usados no desenvolvimento das ações de melhoria e ampliação das políticas sociais voltadas para a redução da desigualdade social e ascensão da equidade social, e na geração de uma visão mais abrangente sobre o uso sustentável do espaço urbano.
- A disponibilidade de informações ambientais, sociais e econômicas é necessária para informar sobre a sustentabilidade ambiental urbana, sendo de fundamental importância que o poder público produza esse tipo de informação de forma oportuna e transparente.
- O acesso a informação é um dos elementos-chave do conceito de sustentabilidade ambiental. Visto que, no desenvolvimento sustentável, todos são usuários e provedores de informação considerada em sentindo amplo, incluindo dados, experiências e conhecimentos.

6 ANÁLISE GERAL DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO QUANTO AO POTENCIAL DE INCORPORAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Nesse item são apresentados os sistemas de informações escolhidos para o desenvolvimento desse estudo, as instituições responsáveis pela sua elaboração e atualização, seus objetivos, público ao qual é destinado e se são formados por dados primários e/ou secundários. Nesse sentido são analisadas as limitações e as potencialidades sob a perspectiva da sustentabilidade ambiental urbana.

Também são citadas as fragilidades observadas quanto ao: a) Comportamento do sistema (fácil acesso e manuseio); b) Consistência de séries históricas disponibilizadas; c) Disponibilidade de fontes regulares; e d) Recorte territorial, existência de dados por município. São também apresentadas as potencialidades da sua aplicação como indicadores de sustentabilidade. O Quadro 20 apresenta uma síntese das características observadas nos sistemas consultados.

6.1 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

O IBGE é uma instituição da administração pública federal, subordinada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. A referida instituição é o principal provedor de dados e informações do País, que atendem às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das três esferas institucionais e a sociedade em geral (IBGE, 2009).

Por meio da *Internet* a instituição estabelece seu principal canal de comunicação com o usuário, disponibilizando os resultados das pesquisas em páginas dinâmicas e arquivos para *download*. Entre os bancos de dados existentes no IBGE, o Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA é um dos que mais se destaca, pois apresenta variadas informações relacionadas a diversos temas tais como, agropecuária, emprego, renda, demografia, saneamento, indústria, mercado, entre outras.

Entre as pesquisas existentes no SIDRA podemos citar, a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios-PNAD e o Censo Populacional. A PNAD disponibiliza informações sobre as características gerais da população, migração, educação, trabalho, famílias e domicílios, bem como indicadores de rendimento. O Censo constitui a única fonte de informação sobre a situação de vida da população nos municípios e localidades urbanas e rurais e suas realidades locais.

Todavia, os indicadores disponíveis na PNAD e no Censo apresentam limitações na sua utilização como indicadores que avaliem a sustentabilidade urbana. Na PNAD os indicadores que compõem a pesquisa são agregados por Estado e Região Metropolitana, não podendo, portanto, serem aplicados em uma área de abrangência menor, nesse caso os municípios. E os indicadores existentes no Censo só são disponibilizados de dez em dez anos, o que dificulta o acompanhamento de uma cidade continuamente. Visto que o entendimento de sustentabilidade adotado nesse estudo é de um processo gradativo e constante, portanto, os indicadores para serem aplicados devem ser produzidos periodicamente.

Além do Censo e da PNAD, o IBGE também disponibiliza a base eletrônica dos indicadores da Pesquisa de Informações Básicas Municipais - MUNIC, realizada junto às prefeituras dos municípios brasileiros anualmente, tendo sido iniciada em 2003. Esse levantamento abrange todos os municípios brasileiros e tem como informante chave um representante da prefeitura. A referida pesquisa produz informações referentes à gestão pública municipal agrupada em temas - recursos para gestão, implantação de empreendimentos, recursos humanos, informática, inclusão digital e comunicação, educação, segurança e defesa civil, recursos financeiros e variáveis externas.

Vale destacar que a concepção de um banco de dados que apresente informações sobre a gestão dos municípios brasileiros é uma grande contribuição para o acompanhamento da gestão municipal. No entanto, essa proposição apresenta algumas limitações, uma delas é referente a confiabilidade dos dados, visto que os questionários enviados pela MUNIC são respondidos pelos gestores do município. E a outra esta relacionada à periodicidade dos indicadores. Alguns dos indicadores existentes na MUNIC não são apresentados regularmente, como, por exemplo, o número de domicílios em favelas ou assemelhados

cadastrados/ano, número de licenças para construir/ano, número de alvarás de habitação liberados/ano. Esse fato dificulta uma avaliação da gestão municipal sob a perspectiva da sustentabilidade urbana, devido à impossibilidade de se construir uma série histórica, que permita avaliar se as medidas e/ou as estratégias adotadas pelo poder local estão convertendo-se em práticas sustentáveis.

Como possibilidades do sistema pode-se citar o indicador, áreas de culturas permanentes por município (ha), disponibilizado no SIDRA na Pesquisa Agrícola, que possibilitou a aplicação do indicador da proposta ISAU-UFBA/SEI revisada - % de áreas agricultáveis por município.

6.2 DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS - DATASUS

O DATASUS é um órgão da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde, que tem como função coletar, processar e disseminar informações sobre saúde. Essas informações compõem os Indicadores e Dados Básicos de Saúde (IDB). O IDB é constituído por informações secundárias, disponíveis em SI de base nacional como por exemplo, Ministério da Saúde, IBGE, IPEA e Ministério da Previdência Social.

Os indicadores disponíveis no IDB são atualizados anualmente e estão classificados em seis subconjuntos temáticos: demográficos, socioeconômicos, mortalidade, morbidade e fatores de risco, recursos e cobertura. Estão disponíveis por grandes regiões, estados, Distrito Federal, regiões metropolitanas e capitais. Dependendo dos indicadores, eles podem ser desagregados segundo várias outras categorias, tais como idade e sexo.

A base eletrônica do IDB é munida de tabulador (Tabnet) que facilita o acesso aos usuários, inclusive aos dados brutos que geraram os indicadores (DATASUS, 2009). A base é destinada ao Poder Público em todos os níveis de gestão e a sociedade, bem como à comunidade técnico-científica e as instâncias de representação política do País.

Observa-se que a maioria dos indicadores existentes no IDB são originados de instituições que possuem tradição na formulação de indicadores demográficos, socioeconômicos, de saúde e educação. No IDB de 2007 foram inseridos indicadores de cobertura e de recursos,

que podem avaliar a prestação dos serviços de saúde à sociedade sob a perspectiva da equidade social, como por exemplo: número de profissionais de saúde por habitante por ano; e número de leitos hospitalares (SUS) por habitante.

6.3 SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS

O SNIS está vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. O levantamento de dados dos serviços de água e esgotos é realizado anualmente desde 1995. Para os serviços de resíduos sólidos urbanos, de forma similar, este procedimento foi iniciado em 2002 (SNIS, 2009).

Os dados que abastecem o sistema são fornecidos de forma voluntária pelos prestadores de serviços de água e esgoto e municípios convidados a participar da amostra. O SNIS é formado por informações primárias e indicadores calculados. As informações e os indicadores estão agrupados em categorias que são: a operacional; a econômico-financeira; a geral; a de balanço contábil; e a de qualidade dos serviços.

O sistema é destinado aos gestores nas três esferas institucionais, bem como à comunidade técnico-científica e a sociedade em geral. O sistema é de simples manuseio, utiliza tecnologias fáceis e possibilita o acesso de forma completa a todos os dados, consultas interativas sobre os dados e indicadores publicados, exportação dos resultados para arquivos em formato Excel, entre outras funcionalidades.

No entanto, apesar da abertura de mais um espaço para a sociedade atuar na cobrança pela prestação de melhores serviços no saneamento, a deficiência no fortalecimento das instituições não estabelece incentivos e obrigações no fornecimento das informações por parte dos agentes prestadores, o que pode comprometer a regularidade e a consistência dos dados.

Do ponto de vista de indicadores de sustentabilidade, os indicadores presentes no SNIS possuem o potencial de refletir as condições de qualidade de vida da população por meio dos indicadores de acesso aos serviços de saneamento, além de captar a preocupação com os aspectos ambientais relativos aos riscos à saúde. Nesse sentido, pode-se citar alguns

exemplos como: tarifa média de água/ano; tarifa média de esgoto/ano; índice de esgoto tratado referido à água consumida; taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCD) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada/ano.

Entretanto, uma das limitações observadas está relacionada à confiabilidade das informações, já que as mesmas são fornecidas pelos agentes prestadores. A outra limitação está associada à não produção de indicadores e de diagnósticos sobre a componente do saneamento drenagem urbana.

6.4 INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA

O Ipeadata é uma base de dados macroeconômicos, financeiros e regionais do Brasil vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Com acesso gratuito, oferece cerca de 7.000 séries históricas - anuais, mensais e diárias - das principais fontes de estatísticas brasileiras (IBGE, DIEESE, DATASUS, INCRA, FGV, FIRJAN, entre outras) (IPEADATA, 2009).

As informações existentes no Ipeadata estão dispotas em três categorias que são: a macroeconômica; a regional; e a social. O Ipeadata macroeconômico é constituído de séries estatísticas da economia brasileira, os dados que o compõem são atualizados e documentados de forma sistemática e apresentam a mesma unidade monetária. O Ipeadata regional é composto de dados demográficos, econômicos e geográficos para as regiões, estados e municípios. E o Ipeadata social é formado por dados e indicadores sociais englobando diversos temas, como nível de renda *per capita*, desigualdade na distribuição de renda dos indivíduos e domicílios, desempenho educacional, condições de saúde e habitação, inserção no mercado de trabalho, situação dos direitos humanos da população, segurança pública, entre outros.

De acordo com a disponibilidade das informações, as séries históricas apresentam-se em periodicidade mensal, anual e decenal para o País, grandes regiões, estados, regiões metropolitanas, municípios e suas áreas mínimas comparáveis (AMC), bacias e sub-bacias hidrográficas e regiões administrativas (como Amazônia Legal, SUDENE, Fome Zero, entre outras).

O sistema é de fácil acesso, utiliza tecnologias simples e possibilita pesquisar e extrair dados por fontes, tema ou nome da série; construir tabelas, gráficos e mapas, além de realizar operações matemáticas e estatísticas.

Observa-se que a maioria dos indicadores que compõem o IPEADATA são de instituições tradicionais na elaboração de indicadores, como os demográficos, socioeconômicos, de saúde e educação. Em relação aos ISA, alguns indicadores captam as iniciativas governamentais e sua correspondência com a realidade do fornecimento dos serviços de infraestrutura existentes como abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e habitação, além dos serviços relacionados à qualidade de vida social, como por exemplo: despesa por função - ciência e tecnologia/município/ano; despesa por função - desportes e lazer/município/ano; despesa por função - essencial a justiça e direito da cidadania/município/ano; despesas por função – habitação e urbanismo/município/ano. Observa-se que os indicadores existentes no IPEA são os indicadores de resposta do modelo PEIR.

6.5 SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA - SEI

A SEI é uma autarquia da administração pública estadual, vinculada a Secretária do Planejamento do Estado da Bahia. Atualmente a SEI se constitui no principal provedor de dados do Estado atendendo demandas provenientes do Governo, dos municípios e da sociedade civil (SEI, 2009).

Pela *Internet*, a SEI disponibiliza os resultados das pesquisas, banco de dados e publicações e arquivos para *download*. As informações e indicadores existentes na página eletrônica são produzidas pela própria instituição e por algumas instituições federais, envolvendo informações sociais, econômicas e geoambientais.

Entre os indicadores pode-se citar o Índice de Preço ao Consumidor (IPC), o PIB, o Índice de Movimentação Econômica (IMEC), Índice de Desenvolvimento dos Municípios (IDE e IDS), entre outros. Entre as pesquisas estão a Pesquisa de Emprego e Desemprego (PED), Pesquisa Industrial Mensal (PIM), Pesquisa Mensal de Comércio (PMC), Pesquisa de

Mão-de-Obra Agrícola (MOA). Existe, ainda, o SIDE que é um banco de dados formado por informações agrupadas em quatro temas: Econômico; Social; Infraestrutura; e Geoambiental.

A SEI é uma instituição com tradição na formulação de indicadores socioeconômicos, incluindo de saúde e educação. Entre as pesquisas disponibilizadas pela SEI, a mais conhecida e utilizada é a da PED. Entretanto, a mesma adota como recorte territorial a Região Metropolitana de Salvador, o que restringe o campo de aplicação destes indicadores quando se quer avaliar o município. Já as informações geoambientais são relacionadas às características naturais do ambiente como clima, recursos hídricos, geologia, geomoforlogia, relevo, entre outras. Do ponto de vista de indicadores de sustentabilidade, os índices disponíveis na SEI por municípios possuem a capacidade de refletir o atendimento aos serviços e as desigualdades sociais da população por meio dos índices de educação, de saúde e de renda, além do desafio da aplicação dos indicadores de sustentabilidade ambiental desenvolvidos pela instituição.

6.6 SISTEMA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS - SEIA

O SEIA é um sistema de informações ambientais desenvolvido e coordenado pelo Instituto de Meio Ambiente–IMA, que é uma autarquia vinculada a Secretária de Meio Ambiente e Recursos Hídricos/SEMARH, que tem como função fiscalizar e analisar a qualidade do meio ambiente no Estado da Bahia (SEIA, 2009).

Durante as consultas a página eletrônica do sistema, observou-se a sua fragilidade no que se refere às informações ambientais. Pode-se citar a existência de informações desatualizadas, informações sobre projetos desativados, como por exemplo, o monitoramento da qualidade das águas das bacias hidrográficas do Estado que teve inicio em 1999 e que durou até 2001. É importante mencionar que, recentemente, o INGÁ está desenvolvendo um programa denominado Monitora que está avaliando a qualidade dos rios baianos. A Secretaria Municipal do Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente (SEPLAM) de Salvador em uma parceria com a UFBA, INGÁ e IMA também estão desenvolvendo estudos sobre a qualidade dos rios urbanos em Salvador.

Observa-se que o portal SEIA está mais voltado para a divulgação de projetos conduzidos pelo governo do Estado na temática ambiental. As informações existentes sobre a cidade do Salvador são as de monitoramento das condições de qualidade das praias locais, e as de unidades de conservação localizadas no município.

6.7 SISTEMA DE INFORMAÇÃO MUNICIPAL DE SALVADOR SIM - SALVADOR

O SIM-Salvador é um sistema de informação municipal vinculado a Coordenadoria Central de Produção de Indicadores Urbano-Ambientais (COPIM), da Secretaria Municipal do Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente (SEPLAM). O sistema é constituído por dados, informações e indicadores produzidos pela Prefeitura Municipal do Salvador (PMS) e por órgãos federais, estaduais e demais municípios integrantes da Região Metropolitana de Salvador - RMS. O sistema tem por objetivo primordial possibilitar o conhecimento da realidade municipal de forma contínua e sistemática, dando subsídios ao processo de planejamento e gestão, em especial na elaboração, revisão e avaliação dos instrumentos de gestão urbana (SIM-Salvador, 2009).

O grupo de indicadores disponíveis no sistema está relacionado a temas urbano-ambientais como a qualificação dos aspectos demográficos, econômicos, saúde, educação, cultura, cidadania, lazer, esportes, circulação, transportes e segurança. Apesar da diversidade de assuntos abordados, o SIM não considera alguns aspectos como ruído e áreas de risco da cidade.

Em 2006, por ocasião da realização da pesquisa SEI/UFBA, foram consultadas as páginas eletrônicas da Superintendência de Controle e Ordenamento do Uso do Solo do Município - SUCOM e da Defesa Civil de Salvador – CODESAL, onde informações como número de reclamações relacionadas a ruído por bairro, número de áreas de risco por bairro e números de alagamentos e desabamentos por bairro eram disponibilizadas. Em consulta recente evidenciou-se que as mesmas não estão mais acessíveis. Portanto, o SIM como um sistema de indicadores da Prefeitura Municipal deveria propor mecanismos de incorporar essas informações ao seu grupo de indicadores.

Do ponto de vista da sustentabilidade, os indicadores disponíveis no SIM possuem o potencial de captar a qualidade de vida da população por meio dos indicadores associados ao estabelecimento de infraestrutura ou relacionados ao acesso de serviços básicos de saneamento, transporte, saúde, educação, segurança, etc. Existe também outros com a capacidade de refletir o padrão de consumo da população mediante as variáveis associadas a geração de resíduos, ao desperdício, ao consumo de água, combustível e energia. Pode-se citar alguns exemplos desses indicadores como: evolução da frota de ônibus; evolução da tarifa de transporte público; número de vítimas de acidentes de trânsito/ano; número de suicídios/ano e; número de homicídios/ano.

Diante do apresentado, conclui-se que a maioria dos sistemas de informações estudados são originados de instituições com larga experiência na elaboração de indicadores demográficos, socioeconômicos, de saúde e educação, portanto, impossibilitando a avaliação da sustentabilidade em seu sentido amplo. Além disso, observou-se também que estes indicadores apresentam outras fragilidades como, a inexistência de séries históricas, a questão da confiabilidade dos dados, o recorte territorial adotado restringe algumas áreas de análise, e a existência de informações duplicadas.

Nessa perspectiva, se faz necessário que o Poder Público perceba que a informação se constitui em uma ferramenta primordial na busca de padrões de desenvolvimento mais sustentáveis, demandando de sistemas de informação qualitativa e quantitativamente distintos dos atuais. Para Albagli (1995) o conteúdo e a missão da informação sob o ponto de vista da sustentabilidade assumem as seguintes propriedades: um caráter científico, visto como instrumento e produto do avanço do conhecimento científico, informando sobre a natureza, sua lógica de funcionamento, seu estado atual e suas possíveis reações frente à intervenção humana; um caráter técnico-econômico, entendido como meio e resultado do desenvolvimento de tecnologias orientadas para o melhor aproveitamento e proteção da natureza enquanto recurso; um caráter sócio-político, entendido como ferramenta para os usuários no exercício consciente de seus papéis de tomadores de decisão nos diferentes níveis.

Quadro 20 - Síntese das potencalidades e limitações dos sistemas: IBGE, SNIS, IPEA-DATA, DATASUS, SEI, SEIA, SIM - SALVADOR para aplicação de ISAU.

		CARACTERÍSTICAS		
		Gerais	**Limitações**	**Potencialidades (Alguns dos indicadores observados)**
SISTEMAS DE INFORMAÇÕES	**IBGE - SIDRA e MUNIC**	Sistema vinculado ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Federal, que disponibiliza indicadores produzidos pela própria instituição.	O recorte territorial adotado em algumas pesquisas e a irregularidade/descontinuidade no fornecimento de algumas informações.	O indicador do SIDRA: Evolução da área de cultura permanentes por município.
	DATASUS-IDB	Sistema vinculado à Secretaria Executiva do Ministério da Saúde, que fornece indicadores de saúde, demográficos e socioeconômicos.	A maioria dos indicadores que compõem o sistema são de instituições com experiência na construção de indicadores, como os demográficos, socioeconômicos, de saúde e educação. Portanto, poucos desses indicadores refletem aspectos da sustentabilidade na sua perspectiva ampla.	Os indicadores de cobertura e de recursos, que podem ser avaliados pela perspectiva da equidade social, exemplos: Número de profissionais de saúde por habitante por ano; e Número de leitos hospitalares (SUS) por habitante.
	SNIS	Sistema vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, oferece ao público informações e indicadores sobre as componentes do saneamento.	As limitações estão relacionadas à confiabilidade das informações, já que as mesmas são fornecidas pelos agentes prestadores e a não produção de indicadores sobre a componente drenagem urbana.	- Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida. - Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCD) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada/ano.
	IPEADATA	Sistema vinculado à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, que disponibiliza a sociedade indicadores macroeconômicos, financeiros e regionais do Brasil.	Grande parte dos indicadores que formam o sistema são originados de instituições com tradição na formulação de indicadores, como os demográficos, socioeconômicos, de saúde e educação. Dessa forma, poucos desses indicadores refletem aspectos relacionados á sustentabilidade na sua perspectiva ampla.	Os indicadores de despesas municipais: Despesa por função - ciência e tecnologia/município/ano; Despesa por função - desportes e lazer/município/ano; Despesa por função - essencial a justiça e direito da cidadania/município/ano; Despesas por função – habitação e urbanismo/município/ano.

		CARACTERÍSTICAS		
		Gerais	**Limitações**	**Potencialidades (Alguns dos indicadores observados)**
	SEI	Sistema vinculado à SEPLAN-BA, que fornece indicadores econômicos, sociais, infraestrutura e geoambientais.	O recorte territorial adotado em algumas pesquisas não disponibiliza dados por município.	Os indicadores de despesas municipais: Despesa por função - ciência e tecnologia/município/ano; Despesa por função - desportes e lazer/município/ano; Despesa por função - essencial a justiça e direito da cidadania/município/ano; Despesas por função - habitação e urbanismo/município/ano.
	SEIA	Sistema vinculado ao IMA que é uma autarquia da SEMA-BA.	Sistema limitado no que se refere às informações ambientais, existência de informações desatualizadas, informações sobre projetos desativados, estando mais voltado para divulgação de projetos desenvolvidos pelo governo.	-
	SIM - Salvador	Sistema vinculado à SEPLAM, que disponibiliza indicadores produzidos pela Prefeitura Municipal do Salvador (PMS) e por órgãos federais, estaduais e por demais municípios integrantes da RMS.	Não aborda temas como ruído e áreas de risco da cidade. Visto que informações relacionadas ao tema já são sistematizadas por outras instituições ligadas a Prefeitura do Salvador.	- Evolução da frota de ônibus. - Evolução da tarifa de transporte público. - Número de vítimas de acidentes de trânsito/ano. - Número de homicídios/ano. - Número de suicídios/ano.

6.8 ANÁLISE DOS SISTEMAS EM RELAÇÃO A PROPOSTA ISAU-UFBA/SEI (PROPOSIÇÕES, OPORTUNIDADES, MECANISMOS DE APROVEITAMENTO)

Com base nos sistemas de informação consultados observou-se que a questão de caráter operacional se mostra como um grande desafio para a aplicação de um sistema de indicadores de sustentabilidade ambiental, principalmente quando diz respeito aos dados e informações para a temática ambiental, confirmando o exposto na literatura pesquisada.

Para o desenvolvimento desse estudo foi aplicado os indicadores básicos prioritários (IB1) da proposta ISAU-UFBA/SEI. Entretanto, durante as consultas aos sistemas de informações, foi observada a possibilidade de aplicação de mais três indicadores da proposta que não estão classificados como IB1, que são:

- % de materiais reciclados do total de lixo produzido (IB2), identificados em consultas ao SNIS;
- Km viajados em transporte público/habitante (IE), identificado em consultas ao SIM - Salvador;
- % de áreas utilizadas na cidade para agricultura/ano (IE), disponível no IBGE/SIDRA.

Nos subitens que se seguem são apresentados os SI e sua aderência aos ISAU-UFBA/SEI quanto a existência de variáveis equivalentes, quanto a existência de variáveis equivalentes com dados consistentes para o município de Salvador e alguns aspectos da cidade do Salvador.

6.8.1 A análise da aderência dos SI aos ISAU-UFBA/SEI considerando a existência de variáveis equivalentes com dados para o município de Salvador.

No apêndice A estão apresentados as variáveis que possuem dados de Salvador equivalentes aos indicadores propostos pela UFBA/SEI existentes nos sistemas de informações consultados. Observa-se ainda que dos 36 (trinta e seis) indicadores 24 (vinte e quatro) possuem variáveis equivalentes, sendo que essas variáveis atendem aproximadamente a 67% dos ISAU do critério A, 83% do critério B e nenhum dos indicadores do critério C. Vide no Quadro 21, os ISAU que tiveram variáveis contempladas pelos SI.

Quadro 21 - Indicadores da Proposta ISAU-UFBA/SEI com variáveis equivalentes nos SI.

PROPOSTA - ISAU-UFBA/SEI	Sistemas
Critério A: Sustentabilidade com equidade	
Número de vezes em que o abastecimento de água foi interrompido/ano	SNIS
Número de amostras em que os padrões de potabilidade da água foram descumpridos/total de amostras/ano (N/total N/ano)	SNIS
Incidência de doenças de relacionadas ao contanto com água contaminada/ano (N/ano)	DATASUS-IDB
Percentual da população atendida pelo sistema público de coleta de lixo/ano (%)	SNIS
Investimentos em sistemas de abastecimento de água/ano (R$/ano)	SNIS
Investimentos em sistemas de esgotamento sanitário/ano (R$/ano)	SNIS
Investimentos na gestão dos resíduos sólidos urbanos/ano (R$/ano)	SNIS
Investimento público no município em habitação popular/ano (R$/ano)	SNIS
Volume de esgoto coletado/ano (m^3/ano)	SNIS
Volume de esgoto tratado/ano (m^3/ano)	SNIS
INE/ano - índice do nível de educação (a*)	SEI
INS/ano - índice do nível de saúde (a*)	SEI
IRMCH/ano - índice do nível de renda dos chefes de família (a*)	SEI
Volume de resíduos sólidos coletados/ano (m^3/ano)	SNIS
Critério B: Adoção de padrões de consumo sustentável	
ISB/ano – índice dos serviços básicos (a*)	SEI
Número de hidrômetros unidomiciliares existentes/total de domicílios (N/N)	SNIS
% de perdas de água na rede de distribuição/ano (%)	SNIS
% de áreas utilizadas na cidade para agricultura/ano (%)	IBGE-SIDRA
% de materiais reciclados do total de lixo produzido	SNIS
Km viajados em transporte público/habitante (km/hab./ano)	SIM
Consumo de energia elétrica/ano (KWh/ano)	SIM
Frota de veículos na cidade/ano (N/a)	SIM
Número de habitantes utilizando transporte público/ano(N/a)	SIM
Investimentos em transportes públicos/ano (R$/ano)	SEI

a* adimensional

Como já foi mencionado anteriormente alguns atributos intrínsecos à realidade urbana não foram contemplados na proposta ISAU-UFBA/SEI, dentre eles, violência urbana, cultura e recursos naturais como rios e vegetação. Além disso, no item 6 mencionou-se sobre a potencialidade de indicadores disponíveis nos SI consultados, sob a perspectiva da sustentabilidade ambiental urbana. Dentre os indicadores existentes nesses sistemas alguns foram selecionados e integrados à proposta ISAU-UFBA/SEI que será chamada aqui de **ISAU-UFBA/SEI revisada**. Apresenta-se no Quadro 22 os indicadores adicionais incorporados no presente estudo a compor a proposta de **ISAU-UFBA/SEI revisada**.

Quadro 22 - Indicadores adicionais incorporados no presente estudo a compor a proposta de ISAU-UFBA/SEI revisada.

Indicadores	Atributos do Ambiente Urbana	Sistemas
Acidentes de trânsito (unidade)	Segurança/Trânsito	SIM
Evolução da Frota de Ônibus (unidade)	Transporte Público	SIM
Homicídios Total e de Jovens/ano (N/ano)	Segurança /Violência	SIM
Despesas por função - ciência e tecnologia - municipal (R$)	Investimento	IPEADATA
Despesas por função - desportes e lazer - municipal (R$)	Investimento	IPEADATA
Despesas por função - educação e cultura - municipal (R$)	Investimento	IPEADATA e SEI
Despesas por função - essencial a justiça e direito da cidadania - municipal (R$)	Investimento	IPEADATA

Fonte: Elaborado a partir do IPEADATA, 2009; SIM, 2009; SEI, 2009.

Uma vez incorporadas as variáveis do Quadro 22 a representatividade da disponibilidade de variáveis dos SI equivalentes aos ISAU amplia-se. No Critério A de 67% dos ISAU passa a ser cerca de 74% aqueles que possuem variáveis equivalentes, ou seja, colaboram na explicação dos indicadores. Entretanto, no Critério B a mudança não foi muito significativa passou de 84% para pouco mais de 85%. Não foram encontradas variáveis similares ao ISAU do Critério C, não existindo aderência dos SI com dados do município de Salvador com Critério C.

Na Tabela 1, considerando o período em análise (2002 a 2006) são apresentados os SI e a respectiva aderência de cada um deles à proposta ISAU-UFBA/SEI revisada, com 31 (trinta e um) indicadores, quanto ao número de variáveis equivalentes existentes no SI por total de indicadores e por critérios de sustentabilidade. Tendo em vista que foram analisados 7 (sete) SI, e neles encontrados 20 (vinte) ISAU do Critério A e 11 (onze) ISAU do Critério B. Entre os SI analisados observa-se que o SNIS é o sistema que apresenta a maior aderência em relação aos ISAU Total, sua aderência equivale a 42%, em seguida evidencia-se o SIM e a SEI com respectivamente, 23% e 19%. No entanto, observa-se que o SEIA não apresenta nenhuma aderência em relação aos respectivos indicadores. Quanto aos ISAU do Critério A constatou-se que o SNIS também é o SI de maior aderência com 50% , por outro lado o IBGE (SIDRA e MUNIC), e o SEIA são os SI que não possuem aderência. O SIM-Salvador é o SI que apresentou maior aderência, quanto aos ISAU do Critério B, 45%, seguido pelo SNIS e pelo SEI com respectivamente, 27% e 18%.

Tabela 1 - Aderência (%) dos SI aos ISAU-UFBA/SEI revisada considerando a quantidade de variáveis equivalentes existentes e disponibilidade de dados no período de 2002 a 2006.

Sistemas	ISAU Total (%)	ISAU Critério A (%)	ISAU Critério B(%)
SNIS	42	50	27
IBGE (SIDRA e MUNIC)	3,2	0	9
IPEADATA	13	20	0
DATASUS-IDB	3,2	5	0
SEIA	0	0	0
SEI	19	20	18
SIM-Salvador	23	10	45

Diante do exposto, evidencia-se que o SI nacional (SNIS) apresenta maior aderência do que os SI de abrangência estadual e municipal. Esperava-se que pelo fato do município ser o maior detentor das informações locais este deveria ter um SI mais robusto e de maior aderência aos ISAU. Constatou-se também que o único SI contemplado na presente pesquisa da área ambiental, a SEIA, não possuem variáveis que colaborem com a avaliação da sustentabilidade ambiental urbana. Ainda deve-se observar que o município de Salvador não tem SI ambiental.

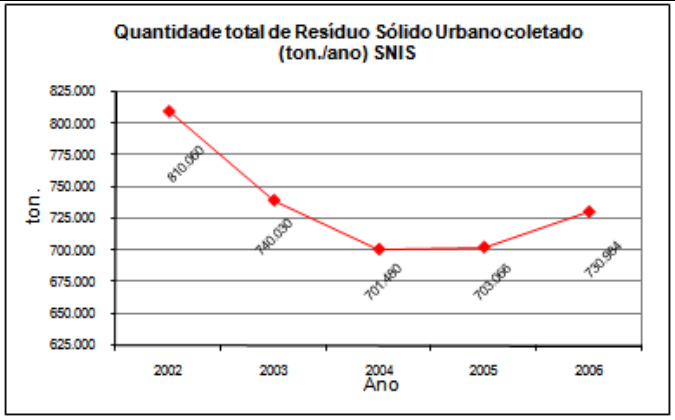
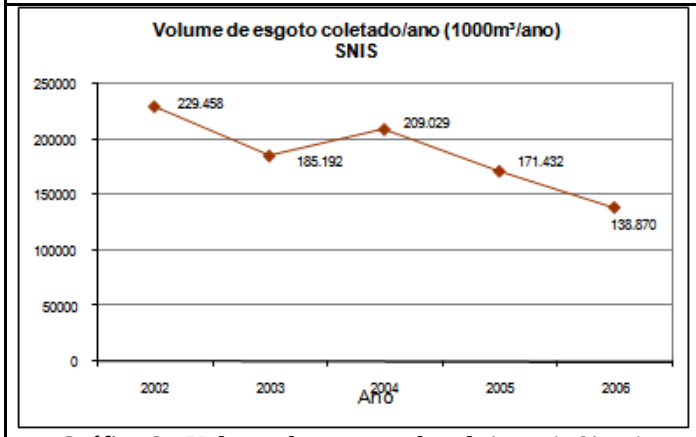
Ainda em relação a maior aderência do SNIS a proposta SEI/UFBA, constatou-se que a maior parte dos indicadores presentes nessa proposta, principalmente os do Critério A – Sustentabilidade com Equidade, apresentaram uma preocupação maior em apreender as condições de qualidade de vida da população e os aspectos ambientais tradicionais relativos aos riscos à saúde por meio dos indicadores de acesso aos serviços de saneamento, o que justifica a respectiva aderência.

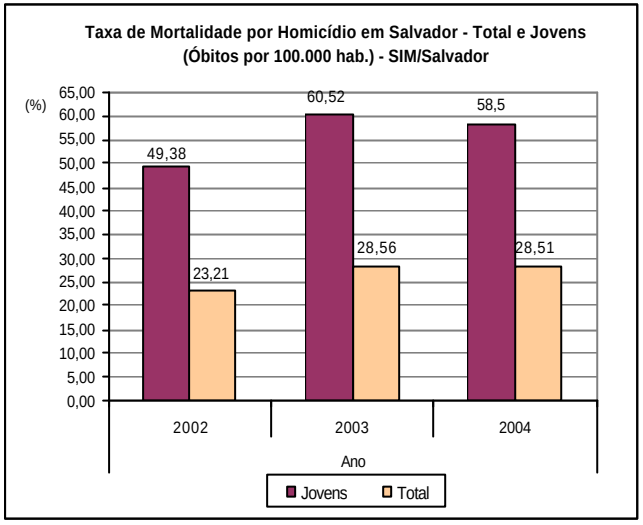
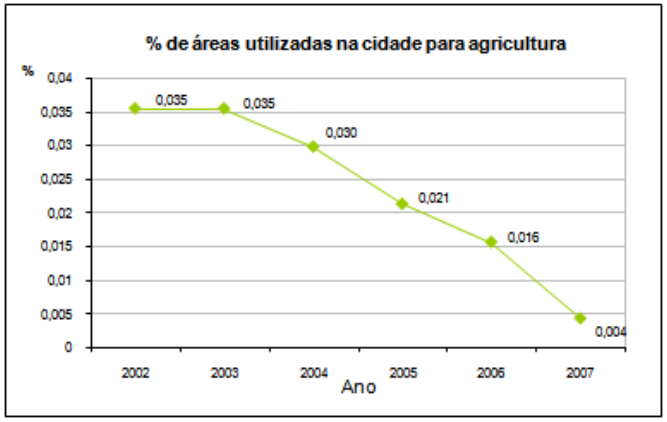
Como já foi comentado anteriormente, isso se deve ao fato dos pesquisadores envolvidos na elaboração da proposta SEI/UFBA pertencerem ao campo das ciências ambientais e do saneamento. Ratificando a subjetividade do tema, a complexidade da temática urbana, e que os indicadores propostos possuem limitações, refletindo a visão de mundo, perspectivas ideológicas e experiências de quem o construiu. Nessa perspectiva, recomenda-se a inserção da interdisciplinaridade e da dimensão quali-quantitativa na elaboração de ISAU.

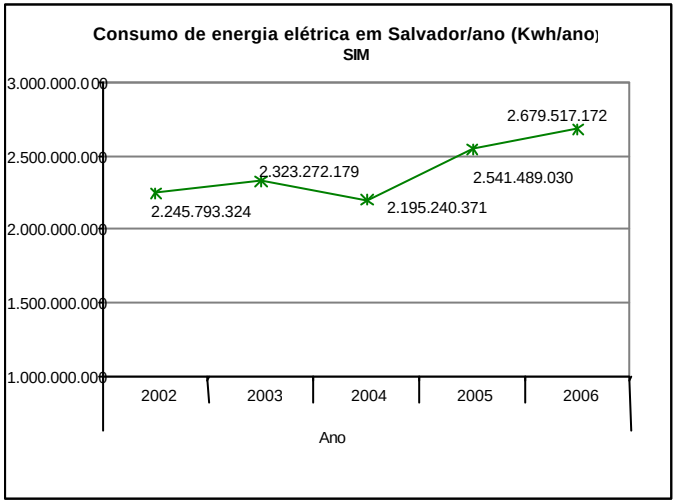
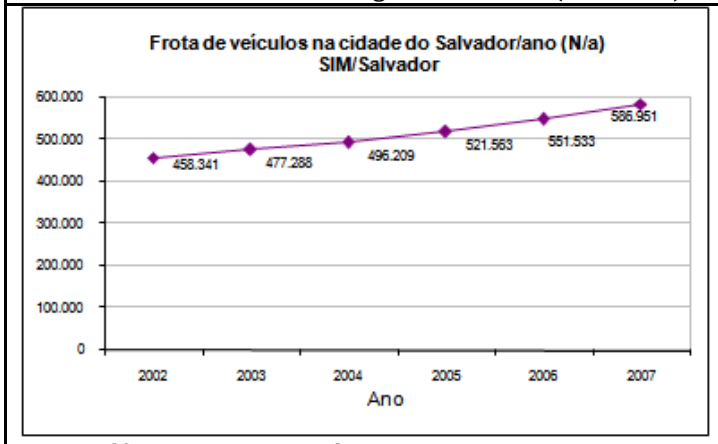
6.8.2 A análise da aderência dos SI aos ISAU-UFBA/SEI revisada considerando a existência de variáveis equivalentes com dados consistentes do município de Salvador.

No presente subitem apresenta-se a análise de consistência das variáveis existentes nos SI equivalentes aos indicadores da proposta ISAU-UFBA/SEI revisada. Essa análise teve o propósito de identificar se as variáveis disponíveis nos SI estudados permitem avaliar tendências de sustentabilidade ambiental urbana. O Quadro 23 a seguir apresenta a descrição e a análise de alguns gráficos/indicadores que foram aplicados a partir das variáveis disponíveis nos SI estudados.

Quadro 23 - Análise das variáveis disponíveis nos SI do ponto de vista dos ISAU da proposta UFBA/SEI revisada

Gráficos/ Indicadores	Descrição da Variável	Análise da Variável do Ponto de Vista dos ISAU
 **Gráfico 1 - Volume de resíduos sólidos coletados/ano (m³/ano)**	Uma vez que o indicador refere-se a capacidade de atendimento do sistema de coleta dos resíduos sólidos urbanos, dentre os SI analisados, o único que apresentou variáveis que permitem gerar o indicador "**Volume de resíduos sólidos coletados/ano**" é o SNIS. O SNIS possui a seguinte variável "quantidade total coletada (t/ano) RDO + RPU coletada por todos os agentes (t/ano)". Tal indicador gerado com os dados do SNIS está representado no Gráfico 1. A variável "quantidade total coletada (t/ano) RDO + RPU coletada por todos os agentes" significa o valor anual da soma das quantidades totais de resíduos sólidos domésticos (RDO) e resíduos sólidos públicos (RPU) coletadas por todos os agentes públicos, privados, cooperativas e outros. Essa variável não inclui as quantidades coletadas de resíduos dos serviços de saúde (RSS) e resíduos da construção civil (RCD).	No Gráfico 1 verifica-se uma tendência decrescente da quantidade RSU coletados. No período de 2002 a 2006 houve uma diminuição em torno de 9,8% da quantidade de RSU coletados. Do ponto de vista da sustentabilidade ambiental urbana tal evento pode está relacionado a redução dos padrões de consumo da população, a reutilização dos resíduos reciclados, e a redução do desperdicío. Ou, também pode está relacionado a uma diminuição da população atendida pelo sistema público de coleta de resíduos sólidos urbanos. Bem como, a inconsistência dos dados fornecidos pelo prestador dos serviços no município ao SNIS.
 **Gráfico 2 - Volume de esgoto coletado/ ano (m³/ano)**	Considerando que o indicador refere-se a capacidade de atendimento de esgotamento sanitário, dentre os SI analisados, o único que apresentou variáveis que permitem gerar o indicador "**Volume de esgoto coletado/ano**" é o SNIS. O SNIS possui a seguinte variável "volume de esgoto coletado/ano (1.000m³/ano)". Tal indicador gerado com o dado do SNIS esta representado no Gráfico 2. A variável "volume de esgoto coletado/ano (1.000m³/ano)" exprime o volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido por economia ligada à rede de abastecimento de água.	No Gráfico 2 observa-se que o volume de esgoto coletado, no período de 2002 a 2006 apresenta uma tendência decrescente. Confrontando esse indicador com a realidade do município de Salvador, observa-se que há a necessidade de uma investigação mais apurada desse fato. Pois, com ampliação do SES após as obras do Programa Bahia Azul acrescida das captações em tempo seco dos rios urbanos, o volume de esgotado coletado na cidade vem aumentando ano a ano. Esse fato pode está relacionado a inconsistência dos dados fornecidos pelo prestador dos serviços no município ao SNIS. Assim, evidencia-se a dificuldade do uso da variável como indicador de sustentabilidade.

Gráficos/ Indicadores	Descrição da Variável	Análise da Variável do Ponto de Vista dos ISAU
 **Gráfico 3 – Homicídios total e de jovens/ano (N/ano)**	Uma vez que o indicador refere-se ao nível da violência urbana e sua evolução, dentre os SI analisados, o único que apresentou variáveis que permitem gerar o indicador, "**Homicídios total e de jovens/ano (N/ano)**" é o SIM/ Salvador. O SIM possui a seguinte variável "taxa de mortalidade por homicídio – total e jovens (Óbitos por 100.000 hab.)", sendo que o dado que compõem essa variável foi produzido pelo Ministério da Saúde – Mapa da Violência. Tal indicador pode ser observado no Gráfico 3.	No Gráfico 3 verifica-se que o indicador evidencia uma tendência progressiva da violência urbana na cidade do Salvador, principalmente entre jovens. Uma vez que a média de jovens mortos no período de 2002 a 2004 é de 56%, o que equivale a 56 mil jovens mortos por ano. De acordo com Maricato (2001), o avanço da violência, que pode ser medido pelo número de homicídios e que se mostra mais evidente entre jovens é uma das conseqüências da urbanização. Nessa perspectiva, os ISAU podem ser usados no desenvolvimento das ações de melhoria e ampliação das políticas sociais voltadas para a redução da desigualdade social e ascensão da equidade social. No entanto, cabe mencionar que a avaliação desse indicador dever ser associada a outras informações como crescimento urbano, taxa de desemprego e referentes a educação.
 **Gráfico 4 – Percentual de áreas utilizadas na cidade para agricultura/ano (%)**	O indicador refere-se a extensão de áreas agricultáveis existentes na cidade, dentre os SI analisados, o único que apresentou variáveis que permitem gerar o indicador "**% de áreas utilizadas na cidade para agricultura/ano**" é o IBGE (SIDRA). O IBGE possui as seguintes variáveis "área plantada – lavoura permanente (ha)" e "área da unidade territorial (Km²)". A relação entre essas duas variáveis permitem calcular o percentual de áreas utilizadas na cidade para agricultura/ano. Tal indicador gerado com os dados do IBGE (SIDRA) estão representados no Gráfico 4.	O Gráfico 4 mostra uma diminuição do percentual de áreas utilizadas em Salvador para a agricultura. Observa-se uma redução de 56% no período de 2002 a 2006. É sabido que a cidade é fruto da transformação do ambiente rural e muitas ainda possuem áreas denominadas como rurais, as quais vão se reduzindo à medida que cede lugar para a expansão urbana. Buscando melhorar a qualidade de vida urbana e as condições ambientais Ascerald (2007a), propõe estratégias voltadas a produção de alimentos em nível local em solos urbanos passíveis de serem cultivados, como por exemplo quintais residenciais, pátios de escola e fábricas e terrenos públicos inadequados à construção civil, denominada de agricultura urbana. Nessa perspectiva, os indicadores de sustentabilidade, podem ser úteis na geração de uma visão mais abrangente sobre o uso sustentável do espaço urbano.

Gráficos/ Indicadores	Descrição da Variável	Análise da Variável do Ponto de Vista dos ISAU
 **Gráfico 5 - Consumo de energia elétrica/ano (KWh/ano)**	Considerando que o indicador refere-se a dimensão e o padrão de consumo de energia elétrica e sua ecoeficiência, dentre os SI analisados, o único que apresentou variáveis que permitem gerar o indicador "C**onsumo de energia elétrica/ano**" é o SIM-Salvador. O SIM possui a seguinte variável "consumo total de energia elétrica/ano (KWh/ano)". Tal indicador está representado no Gráfico 5. A variável "consumo total de energia elétrica/ano" é soma dos consumos de energia elétrica por classes (residencial, comercial, industrial e iluminação pública). A instituição geradora da informação é a Coelba.	No Gráfico 5 observa-se que no período de 2004 a 2006 houve um aumento de 22% no consumo da energia elétrica em Salvador. Do ponto de vista da sustentabilidade ambiental o aumento no consumo de energia elétrica pode está relacionado a fatores como, aumento do poder aquisitivo e aumento dos padrões de consumo. Nessa perspectiva, os indicadores de sustentabilidade servem para captar a tendência dos padrões de produção e consumo da sociedade, portanto, subsidiando a formulação e implementação de intervenções mais apropriadas com vistas a sociedades sustentáveis.
 **Gráfico 6 - Frota de veículos na cidade/ano (N/ano)**	Uma vez que o indicador refere-se a dimensão de consumo de combustível e pressão de tráfego, dentre os SI analisados, o único que apresentou variáveis que permitem gerar o indicador "F**rota de veículos na cidade/ano**" é o SIM-Salvador. O SIM possui a seguinte variável "frota de veículos na cidade/ano (N/ano)". Tal indicador está representado no Gráfico 6.	No Gráfico 6 verifica-se uma tendência crescente do número de veículos circulando na cidade do Salvador no período de 2002 a 2006, a média de veículos na cidade equivale aproximadamente a 500.987 (veículos/ano). Do ponto de vista da sustentabilidade, o aumento da frota de veículos na cidade é ruim. Portanto, é necessário que sejam desenvolvidas estratégias voltadas para redução do consumo de energia fóssil, melhorias nas condições dos transportes públicos, redução dos deslocamentos humanos, racionalização dos transportes e a oferta de empregos locais.

A Tabela 2 a seguir apresenta os SI e sua respectiva aderência a proposta ISAU-UFBA/SEI revisada quanto as variáveis equivalentes existentes nos sistemas com dados consistentes. Entre os SI considerados observa-se que o SNIS é o sistema que apresenta a maior aderência em relação aos ISAU no total, sua aderência equivale a 35%, em seguida evidencia-se o SIM e a SEI com respectivamente, 23% e 19%. Entretanto, quando se compara a aderência do SNIS quanto ao número de variáveis equivalentes existentes com o número de variáveis equivalentes existentes consistentes, constata-se que houve uma redução da aderência desse SI ao ISAU de 42% (Ver Tabela 1) para 35%, significando em valor absoluto a perda de 2 (dois) indicadores. Outro SI que também apresentou uma perda de aderência foi o IPEADATA que de 13% foi para 0%. Em relação aos outros SI a aderência permaneceu a mesma.

Na análise de consistência das variáveis existentes nos SI como já foi citado acima a proposta ISAU-UFBA/SEI perdeu dois indicadores encontrados no SNIS que foram, "número de amostras em que os padrões de potabilidade da água foram descumpridos/total de amostras/ano (N/total N/ano)" e "% de materiais reciclados do total de lixo produzido". E quatro do IPEADATA, "despesas por função - ciência e tecnologia – municipal", "despesas por função - desportes e lazer – municipal", "despesas por função - educação e cultura – municipal" e "despesas por função - essencial a justiça e direito da cidadania – municipal".

Durante a análise das variáveis existentes nos SI equivalentes a proposta ISAU-UFBA/SEI revisada verificou-se quanto ao modelo PEIR que de um total de 24 (vinte quatro) indicadores, 3 são de Pressão, 13 são de Estado, 1 é de Impacto, 2 são de Estado e Impacto, e 12 são de Resposta. Confirmando o que foi mencionado no referencial teórico, que os ISAU existentes abordam principalmente uma preocupação em apreender as condições de qualidade de vida da população. Essa preocupação se evidencia nas proposições de indicadores associados à infraestrutura ou relacionados ao acesso de serviços básicos de saneamento, transporte, saúde, etc. Esses indicadores se expressam nos indicadores de Estado.

Tabela 2 - Aderência (%) dos SI aos ISAU-UFBA/SEI revisada considerando a existência de variáveis equivalentes com dados consistentes.

Sistemas	ISAU Total (%)	ISAU Critério A (%)	ISAU Critério B(%)
SNIS	35	45	18
IBGE	3,2	0	9
IPEADATA	0	0	0
DATASUS-IDB	3,2	5	0
SEIA	0	0	0
SEI	19	20	18
SIM-Salvador	23	0	64

Perante o exposto, observa-se uma limitação dos SI em produzir variáveis que informem determinados fenômenos relacionados a sustentabilidade ambiental urbana. A dificuldade em se obter informações que permitam avaliar a sustentabilidade estão relacionadas a dispersão, a descoordenação e a descontinuidade temporal das informações. Quando se trata das informações ambientais as limitações estão associadas, a saber: ao caráter recente das ciências ambientais; a inexistência de um consenso sobre o referencial teórico e conceitual a ser adotado; o enfoque multidisciplinar das estatísticas ambientais; a maioria dos dados ambientais serem multivariados, isto é, são vários os determinantes de um fenômeno ambiental suas interações tendem a ser complexas; a problemas inerentes à coleta de dados ambientais; e aos recursos exigidos para a obtenção desses dados (MUELLER, 1992; ALBAGLI, 1995).

Meadows (1998), afirma que para informar sobre a sustentabilidade de um sistema, nesse caso a cidade, não são necessários apenas indicadores, mas também sistemas de informações coerentes e adequados, dos quais os indicadores podem ser derivados. Nessa perspectiva, observa-se que é de fundamental importância que o poder público produza esse tipo de informação de forma oportuna e transparente. Tendo em vista que o objetivo dos ISAU é o de aferir a evolução em direção a sustentabilidade ambiental urbana, monitorando dessa forma os impactos das políticas públicas e alimentando a participação das comunidades pela promoção do conhecimento e da consistência dos parâmetros utilizados para avaliar a cidade.

No entanto, a maioria dos SI analisados foram desenvolvidos por razões específicas: são ambientais, econômicos, de saúde e sociais e não podem ser considerados indicadores de sustentabilidade em si. Por outro lado, eles muitas vezes possuem um potencial representativo dentro do contexto do desenvolvimento sustentável.

Nessa perspectiva, observa-se a necessidade da incorporação de outros mecanismos que possibilitem a análise desses indicadores no contexto da sustentabilidade ambiental, a saber: a inserção da dimensão quali-quantitativa na construção e na avaliação dos indicadores, a integração entre os diferentes campos da ciência no sentido de ampliar o entendimento do conjunto das relações; e a utilização de análises estatísticas adequadas, como por exemplo, análise multivariada.

7 CONCLUSÃO

A incorporação de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental nas políticas públicas é um desafio que se coloca para os gestores públicos, acadêmicos e demais setores sociais, como mecanismo para se monitorar a trajetória e buscar o desenvolvimento sustentável.

O objetivo geral dessa dissertação foi analisar as potencialidades e limitações da aplicação de uma proposta de indicadores de sustentabilidade ambiental urbana. Na direção do objetivo geral os objetivos específicos tiveram de ser alcançados. Primeiro, a pesquisa procurou construir um marco teórico sobre sustentabilidade ambiental urbana para uma melhor compreensão dos atributos intrínsecos a realidade urbana. Em seguida, foi realizada uma seleção dos SI que iriam compor o objeto de estudo. A partir da escolha realizou-se uma análise exploratória de cada um dos SI escolhidos. Todos esses elementos foram utilizados na análise de consistência dos dados de cada uma das variáveis existentes nos SI sob a perspectiva dos ISAU.

A análise dos SI disponíveis na *internet* permitiu observar que os SI têm fácil acesso e manuseio; tem uma regularidade na coleta de dados; porém, a aplicação dos indicadores de sustentabilidade ambiental urbana proposto pela ISAU-UFBA/SEI encontra um grande obstáculo no que se refere à disponibilidade de variáveis e de dados em quantidade e com consistência para gerar os indicadores.

As consultas aos SI identificou a existência de mais três variáveis equivalentes aos indicadores da proposta ISAU-UFBA/SEI, além da constatação de novos indicadores disponíveis nos SI selecionados, com potencialidades do ponto de vista da sustentabilidade ambiental urbana. A partir desse ponto passou-se a trabalhar com a proposta de ISAU-UFBA/SEI revisada.

Dentre os SI consultados o sistema nacional (SNIS) apresentou a maior aderência em relação a variáveis disponíveis (Ver Tabela 1, pág.101), do que os SI de abrangência estadual e municipal. Esperava-se que pelo fato do município ser o maior detentor das informações locais este deveria ser um SI mais robusto e de maior aderência aos ISAU. Verificou-se também que o único SI contemplado na presente pesquisa da área ambiental,

o SEIA, não possuem variáveis que colaborem com a avaliação da sustentabilidade ambiental urbana. Além disso, o município de Salvador também não dispõe de SI ambiental.

Ainda em relação a maior aderência do SNIS a proposta SEI/UFBA, constatou-se que a maior parte dos indicadores presentes nessa proposta, principalmente os do Critério A - Sustentabilidade com Equidade, apresentaram uma preocupação maior em apreender as condições de qualidade de vida da população e os aspectos ambientais tradicionais relativos aos riscos à saúde por meio dos indicadores de acesso aos serviços de saneamento, o que justifica a respectiva aderência.

O SNIS é o sistema que apresenta a maior aderência em relação aos ISAU quanto à consistência das variáveis disponíveis (Ver Tabela 2 pág. 107), sua aderência equivale a 35%, em seguida evidenciou-se o SIM e a SEI com respectivamente, 23% e 19%. No entanto, o IPEADATA apresentou uma aderência de 0% quanto à consistência das variáveis.

Nesse sentido, a experiência da pesquisa e a estratégia metodológica adotada permitiu obter as seguintes contribuições:

a) a consolidação de um referencial conceitual/ analítico no tema em estudo;

b) o levantamento de algumas propostas nacionais e internacionais sobre ISA;

c) a análise de um conjunto de ISAU com potencial de aplicação a nível local, o município;

d) uma análise da aderência dos SI aos ISAU-UFBA/SEI considerando a existência de variáveis equivalentes com dados para o município de Salvador;

e) uma revisão da proposta ISAU-UFBA/SEI suscitando a proposição ISAU-UFBA/SEI revisada;

f) uma análise da aderência dos SI aos ISAU-UFBA/SEI revisada considerando a existência de variáveis equivalentes com dados consistentes para o município de Salvador.

Além dessas contribuições a pesquisa desenvolvida representa, sobretudo, a consolidação de um procedimento de avaliação dos SI sob a perspectiva dos ISAU. Entretanto, cabe ressaltar, algumas limitações da presente pesquisa, como:

- A necessidade de se proceder à etapa de aplicação da proposta ISAU-UFBA/SEI utilizando ferramentas estatísticas, como por exemplo, análise de tendência e análise multivariada;

- A necessidade da incorporação da dimensão quali-quantitativa na avaliação das evidências detectadas pelos ISAU;

- A necessidade da inserção da interdisciplinaridade na avaliação dos fatos representados pelos ISAU.

Dessa forma, considera-se essa pesquisa como um meio e uma oportunidade para difundir e fomentar o uso de ISAU pelos tomadores de decisão, pelos diversos atores sociais e para aumentar a responsabilidade dos distintos setores sociais pela consecução de um modelo de desenvolvimento mais ecologicamente equilibrado e socialmente justo.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21 Brasileira - Ações Prioritárias / Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional (Decreto de 26 de fevereiro de 1997). Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 160 p.

ALBAGLI, S. **Informação e desenvolvimento sustentável: novas questões para o século XXI**. Revista Ciência da Informação, v. 24, n.1, 1995. Artigo Técnico.

ALBERTI, M.; SOLERA, G.; TSRTSI, La cittá sostenible. *Legambiente, Itália,*1994.

ARRECHETE, M. Uma contribuição para fazermos avaliações menos ingênuas. In: BARREIRA, M. N.; CARVALHO, M.C. B. (orgs.). **Tendência e Perspectivas na Avaliação de Políticas e Programas Sociais.** São Paulo: IEE/PUC, 2001.

ASCERALD, H. **Desregulamentação, contradições espaciais e sustentabilidade urbana.** Salvador, Ba. 2005. p. 01–19. XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. Salvador, Ba. 2005. Artigo Técnico.

ACSELRAD, H. **Sentidos da Sustentabilidade Urbana**. In: ACSELRAD, Henri (org.) A duração das cidades*:* sustentabilidade e risco nas políticas urbanas, Rio de Janeiro: DP&A, 2001, 27-56 p.

BACKES, R, E. **A noção de sustentabilidade.** [on line], 2002. Disponível na World Wide Web:http://www.sociologia.hpg.com.br/suste.htm

BANCO DE DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE – DATASUS. Disponível em: http:<//www.datasus.gov.br/>. Acesso em: 15 de março de 2009.

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

BLANDY, S. *et. al.* **Gated Communities: A Systematic Review of the Research Evidence**. Glasgow: University of Glasgow/ESCR Center for Neighbourhood Research, 2003. (Paper, 12).

BORJA, P. C. **Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana: Uma Contribuição Metodológica.** 1997. 200 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal da Bahia. Salvador, 1997.

.

BOSSEL, H. **Indicators for Sustanaible Development: Theory, Method, Applications: A Report to the Balaton Group**. Winnipeg: IISD, 1999.

BRAGA, T. M.; FREITAS, A G.; DUARTE, G. S. **Índice de Sustentabilidade Urbana**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 1º, São Paulo, 2002, *Paper*. São Paulo: ANPAS, 2002.

BRAND, P. C. ***The Environment and Postmodern Spatial Consciousness: A Sociology of Urban Environmental***. Agendas, in: Journal of Environmental Planning and Management, 42 (1), 1999, p. 631-648.

CARMO, A. O. **Pegada Ecológica: Possibilidades e Limitações a partir de sua Aplicação para a Cidade do Salvador – BA**. 2008 170 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2008.

CARVALHO, P.G.M.; BARCELLOS, F. C.; GREEN, A. L; OLIVEIRA, S.M.M. **Indicadores para a avaliação da gestão ambiental municipal com base no modelo Pressão-Estado-Resposta.** Caxambú, MG. 2008. p. 1-20. XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais – ABEP. Caxambú, MG. 2008. Artigo Técnico.

CAPRA, F. **A Teia da Vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Tradução Newton Roberval Eichemberg, 1ª edição em 1996. Ed. Cultrix, SP, 2006.

DIREÇÃO GERAL DO AMBIENTE. **Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS)**. Portugal, 2000. 228 p.

DONNE, M. D. **Teorias sobre a cidade.** Tradução José Manuel Vasconcelos. 1ª edição em 1979. Ed. Edições 70, RJ, 255 p.

EMELIANOFF, C. **"Les Villes Durables: L'émergence de nouvelles temporalités dans de vieux espaces urbains"**. In: Ecologie Politique, nº 13, printemps 1995, pp. 37-58.

EMELIANOFF, C e THEYS, J. **"Les Contradictions de La Ville Durable"**. In: Développment Durable Villes et Territoires, nº 13, jan 2000, pp. 53-63.

GARDETTI, M. A. **Textos en sustentabilidad empresarial – Integrando las consideraciones sociales, ambientales y econômicas con el corto y largo plazo.** LA-BELL, Buenos Aires, 2005.

GROVER, I. V. **Índices Ambientais: Uma Visão Geral**. *Revista Iswa Times*. Sevilha, Espanha. Ed. 03, p. 4, 2003.

HERCULANO, S. C. **Do desenvolvimento (in) suportável à sociedade feliz**. In: GOLDENBERG, M. (org.). Ecologia, ciência e política**:** participação social, interesses em jogo e luta de idéias no movimento ecológico. Rio de Janeiro: Revan, 1992. p.9-48.

IBGE **Cidades .** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> Acessado em: 10 maio 2009a.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios. 2002-2005**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Pib_Municipios/2005> Acessado em: 20 abr. 2009b.

IBGE. **Agricultura em Salvador.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11&i=P> Acessado em: 13 julho 2009c.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro. 2008. n. 4. 217p.

Indicadores ambientais a gestão urbana: desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São Paulo. Patrícia Mara Sepe, Sandra Gomes - São Paulo: Secretária Municipal do Verde e do Meio Ambiente: Centro de Estudos da Metropóle, 2008. p. :il.

International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais); Unep (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME); WWF (WORLD WILDLIFE FOUND). World conservation strategy: living resource conservation for sustainable development. Gland, Switzerland & Nairobi, Kenya: IUCN, Unep, WWF, 1980.

KOWARICH, L. **A espoliação urbana**. Coleção Estudos Brasileiros, v.4. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

JESSOP, B. **Recent societal and urban change**: principles of periodization and views on the current period. Lancaster: Lancaster University/Department of Sociology, 2003.

LAMMERTS, V. B.; Erick M.; BLOM, E. M. **Hierarchical framework for the formulation of sustainable forest management standards.** The Tropenbos Foundation. Bogor, Indonésia, 1997. 82 p.

LEFEBVRE, H.; 1905 – **A cidade do capital**. Tradução Maria Helena Rauta Ramos e Marilene Jamur. Rio de Janeiro: DP&A, 1999. 180p.

LIMA, G. F. C. **O Debate da Sustentabilidade na Sociedade Insustentável**. *Revista Holística e Trabalho*. 13 de setembro de 1997, 201-222 p.

LIVESTOCK AND ENVIROMENT TOOLBOX. **Avaliação do impacto dos sistemas de gestão da produção animal sobre o ambiente.** Disponível em: <http//www.lead.virtualcenter.org/pt/decqtoolbox/start.htm>. Acessado em: agosto 2007.

MAGALHÃES, R. A. M. **A Construção da Sustentabilidade Urbana: Obstáculos e Perspectivas**. In: III Encontro da Anppas, 2006, Brasília. Artigo técnico.

MARCONDES, M.J.A. **Cidade e Natureza. Proteção dos Mananciais e Exclusão Social.** FAPESP. Ed. EDUSP, São Paulo, 1990.

MARICATO, *et al*. **A cidade do pensamento único: Desmanchando consensos**. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias – Planejamento Urbano no Brasil. Petropólis, RJ: Ed. Vozes, 2000.

MARICATO, E. **Exclusão social e reforma urbana**. São Paulo, FAUUSP, 1994.

MARTINEZ, R. **Indicadores de Sostenibilidad Ambiental y de Desarrollo Sostenible: Estado del Arte y Perspectivas.** Série Manuales, n°16. 2001, Santiago de Chile. CEPAL, 116 p.

MEADOWS, D. **Indicators and Informations Systems for Sustainable Development**. Hart-land Four Cornes: The Sustainability Institute, 1998.

MENDONÇA, F. **S.A.U – Sistema Ambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade.** 2004. Artigo Técnico.

MUELLER, C. C. **Situação atual da produção de informações sistemáticas sobre o meio ambiente**. Brasília, DEUNB, 1992.

NEWMAN, P. W. G. **Sustainability and cities: extending the metabolism model**. Perth, Austrália, 1999.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIEMENTO ECONÔMICO. *Rumo a um desenvolvimento sustentável*: indicadores ambientais. Tradução Ana Maria S. F. Teles. Salvador: CRA, 2002. 224 p. (Série cadernos de referência, 9).

PEARCE, D. *et. al*. **Environmental economics**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1993.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Projeto GEO Cidades – Relatório Ambiental Urbano Integrado: Informe GEO: Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Consórcio Parceria 21, PNUMA e SQA/MMA, 2002. 193 p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **GEO cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano.** São Paulo: PMSP, SMMA, IPT e PNUMA, 2004.199 p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE – PNUMA. **Perspectivas del Médio Ambiente Mundial – GEO-4**. Médio Ambiente para el desarollo. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Nairobi, 2007.540 p.

QUIROGA, R. **Indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas**. Santiago de Chile: CEPAL, 2001. (Serie Manuales, 16).

REES, W. E.; WACKERNAGEL, M. **Urban ecological footprints: why cities cannot be sustainable – and why they are the key to sustainability**. *Elsevier Science Inc.* Environ Impact Assess Rev 1996; 16:223-248.

_____. **Monetary analysis: turning a blind eye on sustainability.** Fórum. Ecological Economics 29 (1999) 47–52.

RIBEIRO, J.C.R. **Indicadores ambientais: avaliando a política de meio ambiente no Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: SEMAD – MG. 2006. 304 p.

RODRIGUES, A. M. **Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana.** 239 p. São Paulo: HUCITEC, 1998.

ROGER-MACHART, C. **The sustainable city – myth or reality?** In: T&CP, fevereiro, 1997, 53-55 p.

ROMERO, M.; ANDRADE, L.; GUIA, G.; SILVEIRA, A. L; MORAIS, V. **Construindo um sistema de indicadores de sustentabilidade intraurbana.** Salvador, Ba. 2005. XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. Salvador, Ba. 2005. Artigo Técnico.

ROSSETO, A.M.; ORTH, D. M.; ROSSSETO, C. R,; FÁVERO, R. **Avaliação integrada da Sustentabilidade de Cidades.** Florianópolis, SC. 2004. p. 1-13. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – COBRAC. Florianópolis, SC. UFSC.2004. Artigo Técnico.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. Tradução Magda Lopes. São Paulo: Studio Nobel; Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993. (Cidade Aberta).

_____. **Rumo à ecossocioeconomia: teoria prática do desenvolvimento** - Capítulo VII: Alimentação e energia no desenvolvimento urbano: alternativas para um tempo de crise/ Ignacy Sachs; Paulo Feire Vieira (org.). e. – São Paulo: Cortez, 2007a.

_____. **Rumo à ecossocioeconomia: teoria prática do desenvolvimento** - Capítulo VI: Desenvolvimento em harmonia com a natureza – Padrões de consumo, usos do tempo e do espaço, perfis de recursos e opções tecnológicas./ Ignacy Sachs; Paulo Feire Vieira (org.). – São Paulo: Cortez, 2007b.

_____. **Rumo à ecossocioeconomia: teoria prática do desenvolvimento** - Capítulo VIII: Estratégias de transição para o século XXI. Desenvolvimento em harmonia com a natureza – Padrões de consumo, usos do tempo e do espaço, perfis de recursos e opções tecnológicas./ Ignacy Sachs; Paulo Feire Vieira (org.). – São Paulo: Cortez, 2007c.

SCANDAR NETO, W. **Síntese que Organiza o Olhar: Uma Proposta para a Construção e Representação de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável e sua Aplicação para os Municípios Fluminenses.** 2006. 110 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Estatísticas). Escola nacional de Ciências e Estatística. Rio de Janeiro, 2006**.** Disponívelem:<http://www.ence.ibge.gov.br/pos_graduacao/mestrado/dissertacoes/pdf/2006/wadih_joão_scandar_neto_TC.pdf **>.** Acessado em: 22 de abril de 2009.

SANTOS, M. **A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar**. Revista Geotextos (UFBA), Salvador, v. 1, n. 1, p. 139 – 151, 2005.

SEI - SUPERITENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Dados municipais.** Disponível em: http://www.sei.ba.gov.br/side/resposta.wsp?tmp.cbmun.mun=2927408 Acessado em: 20 julo de 2009.

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Indicadores de sustentabilidade ambiental – Energia e Cobertura Vegetal**. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia e Universidade Federal da Bahia. - Salvador: SEI (no prelo).

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Indicadores de sustentabilidade ambiental.** Salvador: SEI, 2006. 83p. il. — (Série estudos e pesquisas, 75)

SEIA – Sistema Estadual de Informação Ambiental. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br> Acessado em: 10 ago. 2009.

SILVA, R. C. **A Emergência do Empreendorismo Público Urbano na Cidade do Rio de Janeiro**. 2001. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio de Janeiro – IPPUR. Rio de Janeiro, 2001.

SIM-SALVADOR - SISTEMA DE INFORMAÇÃO MUNICIPAL DE SALVADOR. Disponível em: < http://www.sim.salvador.ba.gov.br/>. Acesso em: 02 mar. 2008.

SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. **Notas sobre o modelo schumpeteriano e suas principais correntes de pensamento**. Teor. Evid. Econ., Passo Fundo, v. 5, n. 10, p. 107-126, maio 1998.

SOUTO, R.D. **Atlas de Indicadores de Sustentabilidade para os Municípios Costeiros do Estado do Rio de Janeiro.** [*online*] http://www.ivides.org/atlas/, acessado em 29/7/2009.

SOUZA, A. G. **Regularização Fundiária na Nova Política Municipal de Habitação de Interesse Social em Salvador.** *Revista VeraCidade* – Ano 2 - Nº. 2 – Julho de 2007. Disponível em: <www.sehab.salvador.ba.gov.br> Acessado em: 17 agosto 2009.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Disponível em: < www.**snis**.gov.br/>. Acesso em: 05 marc. 2009.

STAHEL, A. W. **Capitalismo e entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e uma busca de alternativas sustentáveis.** In: Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável. CAVALCANTI, C. (Org.). Instituto de Pesquisas Sociais**,** Fundação Joaquim Nabuco - INPSO/FUNDAJ. Ministério de Educação, Governo Federal, Recife, Brasil. Outubro 1994. p. 262. Disponível em: <http://168.96.200.17/ar/libros/brasil/pesqui/cavalcanti.rtf> Acessado em: 20 julho 2009.

STEINBERGER, M. **(Re)Construção de Mitos sobre a (In)Sustentabilidade do (no) Espaço Urbano**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (ANPUR), São Paulo, v. A3, n. 4, p. 09-32, 2001.

TUDELA, F. **Para uma cultura Urbana**. In: Neira, E. A. Metrópoles (in)sustentáveis. Rio: Relume Dumará. 1997.

UNB - UNIVERSIDADE DE BRASILIA, INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO SUSTENTÁVEL, PNUD - BRASIL. **Sustentabilidade ambiental: Objetivo 7: Garantir a sustentabilidade ambiental** / [organização] UNB, PUC Minas /IDHS, PNUD. Belo Horizonte: PUC Minas/IDHS, 2004. 308p. (Coleção de estudos temáticos sobre os objetivos de desenolvimento do milênio da rede de laboratórios acadêmicos para acompanhamento dos objetivos de desenvolvimento do milênio).

UNFPA - Fundo de População das Nações Unidas. **Relatório da Situação da População Mundial 2007**. **Desencadeando o Potencial do Crescimento Urbano.** Disponível in:< http://www.unfpa.org.br/relatorio2007/swp2007_por.pdf> Acessado in: 20 julho 2009.

SINGER, P. **Economia política da urbanização**. 14ª. ed. rev. São Paulo: Editora Contexto, 1998.

QUIROGA, R. **Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible**: estado del arte y perspectivas. Santiago de Chile: CEPAL, 2001. (Serie Manuales, 16).

UNIVERSIDADE DE BRASILIA, INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO SUSTENTÁVEL, PNUD - BRASIL. **Sustentabilidade ambiental: Objetivo 7: Garantir a sustentabilidade ambiental/**[organização] UNB, PUC Minas/IDHS, PNUD. Belo Horizonte: PUC Minas/IDHS, 2004. 308p. (Coleção de estudos temáticos sobre os objetivos de desenvolvimento do milênio da rede de laboratórios acadêmicos para acompanhamento dos objetivos de desenvolvimento do milênio).

APÊNDICE

APÊNDICE A - Fichamento dos Sistemas de Informações Selecionados

Fichamento dos Sistemas de Informações Selecionados

ISAU - UFBA/SEI: Critério A - Sustentabilidade com Equidade	Sistema	Variável Equivalente	Série histórica
Percentual da população atendida com abastecimento de água (%)			
Percentual da população com consumo de água acima da média/habitante (%)			
Número de vezes em que o abastecimento de água foi interrompido/ano	SNIS	Número de interrupções/ano (interrupções/ano)	sim
Número de amostras em que os padrões de potabilidade da água foram descumpridos/total de amostras/ano (N/total N/ano)	SNIS	Incidência das análises de turbidez fora do padrão (%); Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)	sim
Taxa de incidência de doenças relacionadas ao contanto com água contaminada/ano (N/ano)	DATASUS-IB	Taxa de incidência de esquistossomose (%), taxa de incidência de febre tifóide (%) e taxa de incidência de hepatite viral (%)	sim
Percentual da população atendida com solução sanitária ambiental para os excretas e efluentes sanitários (%)			
Percentual da população atendida pelo sistema público de coleta de lixo/ano (%)	SNIS	População urbana do município atendida declarada (hab.)	sim
	SNIS	População urbana do município (hab.)	sim
Número de ocorrências de alagamentos, desabamentos e deslizamentos/bairro/ano (N/bairro/ano)			
Número de habitações em áreas de riscos/bairro (N/bairro)			
Percentual da população em habitações sub-normais (%)			
Investimentos em sistemas de abastecimento de água/ano (R$/ano)	SNIS	Investimento realizado em abastecimento de água (R$/ano)	sim
Investimentos em sistemas de esgotamento sanitário/ano (R$/ano)	SNIS	Investimento realizado em esgotamento sanitário (R$/ano)	sim
Investimentos na gestão dos resíduos sólidos urbanos/ano (R$/ano)	SNIS	Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU (R$/ano)	sim
Investimentos no manejo de água pluviais e drenagem urbana/ano (R$/ano)			

Investimento público no município em habitação popular/ano (R$/ano)	SEI	Despesas por função - habitação e urbanismo - municipal (R$)	sim
	IPEA	Despesas por função - habitação e urbanismo - municipal - (R$)	sim
Volume de esgoto coletado/ano (m³/ano)	SNIS	Volume de esgoto coletado (1000m³/ano)	sim
Volume de esgoto tratado/ano (m³/ano)	SNIS	Volume de esgoto tratado (1000 m³/ano)	sim
INE/ano - índice do nível de educação (a*)	SEI	INE**/ano - índice do nível de educação (a*)	sim
INS/ano - índice do nível de saúde (a*)	SEI	INS**/ano - índice do nível de saúde (a*)	sim
IRMCH/ano - índice do nível de renda dos chefes de família (a*)	SEI	IRMCH**/ano - índice do nível de renda dos chefes de família (a*)	sim
Volume de resíduos sólidos coletados/ano (m³/ano)	SNIS	Quantidade total coletada (t/ano) RDO + RPU coletada por todos os agentes (ton./ano)	sim
ISAU - UFBA/SEI: Critério B - Adoção de Padrões de Consumo e Produção Sustentável	**Sistema**	**Variável Equivalente**	**Série histórica**
ISB/ano – índice dos serviços básicos (a*)	SEI	ISB**/ano – índice dos serviços básicos (*a)	sim
Número de hidrômetros unidomiciliares existentes/total de domicílios (N/N)	SNIS	Índice de Hidrometração (%)	sim
Percentual de perdas de água na rede de distribuição/ano (%)	SNIS	Índice de perdas na distribuição (%)	sim
Volume de lixo gerado/hab./ano (m³/hab)			
Percentual de áreas utilizadas na cidade para agricultura/ano (%)	IBGE/Cidades	Área territorial do município (ha)	sim
	IBGE/SIDRA	Área plantada para o cultivo de lavoura permanente (ha)	sim
Percentual de materiais reciclados do total de lixo produzido (%)	SNIS	Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	sim
Km viajados em transporte público/habitante (km/hab./ano)	SIM	IPK - índice de passageiros equivalentes transportados por quilomêtro (*a)	sim
Consumo de energia elétrica/ano (KWh/ano)	SIM	Consumo Total de energia elétrica/ano (KWh/ano)	sim
Extensão de ciclovias/ano (km/a)			
Frota de veículos na cidade/ano (N/a)	SIM	Evolução da Frota de veículos (unidade/ano)	sim
Número de habitantes utilizando transporte público/ano (N/a)	SIM	Fluxo de passageiros (Total - modal/ano)	sim
Investimentos em transportes públicos/ano (R$/a)	SEI	Despesas por função - transporte público- municipal (R$)	sim

ISAU - UFBA/SEI: Critério C - Gestão Integrada, Participativa com Co-Responsabilidade	Sistema	Variável Equivalente	Série histórica
Número de infrações ambientais aplicadas nas empresas/ano(N/a)			
Número de *sites* que disponibilizam de informações ambientais/ano(N/a)			
Número de normas ambientais deliberadas para atividades urbanas/ano (N/a)			

*a: adimensional