

**LEONARDO VENTURA DE ARAÚJO**

**ELABORAÇÃO DE UM ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO  
SOCIOAMBIENTAL PARA O ESTADO DA BAHIA**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Economia, para obtenção do título de  
*Magister Scientiae*.

**VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2009**

**LEONARDO VENTURA DE ARAÚJO**

**ELABORAÇÃO DE UM ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO  
SOCIOAMBIENTAL PARA O ESTADO DA BAHIA**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Economia, para obtenção do título de  
*Magister Scientiae*.

Aprovada: 18 de Dezembro de 2009.

---

Prof. Dr. Alexandre Bragança Coelho

---

Prof. Dr. Luciano Dias de Carvalho

---

Prof. Dr. Eloy Alves Filho  
(Co-orientador)

---

Profa. Dra. Patrícia Lopes Rosado  
(Co-orientadora)

---

Profa. Dra. Elaine Aparecida Fernandes  
(Orientadora)

Aos meus pais e amigos,  
Antonio Carlos e Ednalva, por sempre  
acreditarem em mim e pelo apoio  
incondicional.

*“É difícil vislumbrar alguma forma de mensurar o desenvolvimento sustentável, ou somente a sustentabilidade ambiental, que tenha ampla aceitação. Todavia, aos poucos, estão surgindo algumas iniciativas que parecem se aproximar de tão ambicioso propósito.”*

**José Ely da Veiga**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus pela sabedoria e discernimento que ele me concede dia após dia.

Aos meus pais pelas palavras de carinho, pela dedicação, auxílio compreensão e amizade nesses dois anos longe de casa. E por viverem comigo esse sonho. Muito obrigado!

Aos meus irmãos Luciana, Gabriela e Junior por sempre acreditarem em mim e pelo apoio incondicional. Minhas sobrinhas Julia e Mariana, os minutos que passamos ao telefone sempre aliviavam um pouco a minha saudade de casa e de vocês.

Aos meus amigos/irmãos que mesmo longe sempre estiveram perto, Yann, Márcio e João.

Aos meus amigos de republica, Márcio, José Luiz e Udson, pelas discussões filosóficas que muitas vezes não levava a nada, mas ao mesmo tempo nos divertia. Aos meus amigos e colegas de caminhada, Gustavo, João, Vitor, Marcelo Farias, Tatiana, Luckas, José Luis, Gillian, Chrystian, Larissa, Gisele, Françoise, Jamilsen, nunca me esquecerei dos momentos de angústia compartilhados, e das boas experiências que passamos juntos. E também aos novos colegas, em especial, Jeferson e Marcelo.

À Prof<sup>a</sup>. e orientadora Elaine Aparecida Fernandes, pela amizade, pelos conselhos, pelos ensinamentos e pelo bom humor compartilhado nas diversas visitas à sua sala.

Aos Prof. Eloy Alves Filho e Prof<sup>a</sup>. Patrícia Lopes Rosado, pela compreensão e colaboração para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos demais professores do Departamento de Economia pela confiança em mim depositado e pelos ensinamentos passados.

Meus sinceros agradecimentos.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	1
1.2 PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	4
1.3 OBJETIVOS .....	10
1.3.1. <i>Objetivo Geral</i> .....	10
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	10
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
2.1 A INTER-RELAÇÃO ENTRE QUALIDADE AMBIENTAL E QUALIDADE DE VIDA .....	12
2.2 A RELAÇÃO ENTRE A ECONOMIA E O MEIO AMBIENTE.....	13
2.3 O MODELO DE EQUILÍBRIO DE MATERIAIS .....	15
2.4 O PARADIGMA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	18
2.5 INDICADORES E ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE.....	20
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>25</b>
3.1 CONSTRUÇÃO DE ÍNDICES .....	25

3.2	OS INDICADORES .....	25
3.2.1	<i>Indicador demográfico</i> .....	26
3.2.2	<i>Indicadores ambientais</i> .....	27
3.2.3	<i>Indicadores socioeconômicos</i> .....	30
3.3	QUALIDADE AMBIENTAL E A QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO BAIANA .....	33
3.3.1	<i>Construindo o Índice de Condições Ambientais dos municípios da Bahia</i> .....	37
3.3.2	<i>Índice de Desenvolvimento Socioambiental</i> .....	40
3.3.3	<i>Análise de sensibilidade do IDSA</i> .....	42
3.4	ÁREA DE ESTUDO.....	43
3.5	FONTE DE DADOS .....	43
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>45</b>
4.1	IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES QUE EXPLICAM A QUALIDADE AMBIENTAL E AS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DA POPULAÇÃO BAIANA.....	45
4.2	ÍNDICE DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DOS MUNICÍPIOS DA BAHIA .....	48
4.3	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SOCIOAMBIENTAL PARA OS MUNICÍPIOS DA BAHIA .....	55
4.4	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO IDSA ÀS VARIAÇÕES DOS INDICADORES QUE O COMPÕEM.....	59
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>62</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>65</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>71</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentual de municípios no Estado da Bahia que alegaram algum prejuízo na atividade agropecuária decorrente de problemas ambientais, no ano de 2002.....	7
Tabela 2 – Total de municípios do Estado da Bahia com ações de caráter ambiental, efetivamente praticada, por tipo de ação no ano de 2002.....	9
Tabela 3 – Autovalores da matriz de correlação e variância explicada por cada um dos fatores para os municípios do Estado da Bahia, 2000.....	46
Tabela 4 – Matriz das cargas fatoriais rotacionada, e comunalidade das variáveis, no ano de 2000.....	47
Tabela 5 – Autovalores da matriz de correlação e variância explicada por cada um dos fatores na construção do ICA do Estado da Bahia, 2000.....	49
Tabela 6 – Cargas fatoriais e comunalidades das variáveis que forma o Índice de condições ambientais dos municípios do Estado da Bahia.....	50
Tabela 7 – Frequência das faixas de acesso à água e esgotamento sanitário nos municípios baianos, 2000.....	52
Tabela 8 – Fatores obtidos pelo método de componentes principais.....	55
Tabela 9 – Cargas fatoriais e comunalidades.....	56
Tabela 10 – Variáveis utilizadas no calculo do IDSA e seus respectivos pesos.....	56
Tabela 11 – Os cinco municípios do Estado da Bahia de melhor e pior IDH e IDSA para o ano de 2000.....	59
Tabela A1 –Índice de Condições Ambientais e Índice de Desenvolvimento Socioambiental dos municípios do Estado da Bahia – 2000.....	74

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Densidade demográfica dos municípios baianos, 2000.....	6
Figura 2 – Percentual de domicílios baianos, por tipo de esgotamento sanitário utilizado em 2000. ....	8
Figura 3 – Fluxo circular da economia. ....	14
Figura 4 – Fluxo Circular entre economia e meio ambiente.....	17
Figura 5 – Pirâmide de informação. ....	20
Figura 6 – Pegada Ecológica da Humanidade e Biocapacidade do Planeta, 1961 – 2006. ....	22
Figura 7 – Construção geométrica do Índice Parcial. ....	39
Figura 8 – Índice de Condições Ambientais dos municípios baianos. ....	51
Figura 9 – Histograma e distribuição percentual dos 333 municípios com o pior ICA do Estado.....	52
Figura 10 – ICA no Estado da Bahia segundo classificação da ONU para o IDH, 2000.....	54
Figura 11 – Índice de Desenvolvimento Socioambiental e Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios baianos para o ano de 2000, classificação da ONU.....	57
Figura 12 – Disposição geográfica do IDSA no Estado da Bahia segundo classificação da ONU – 2000.....	58
Figura 13 – Histograma da sensibilidade do Índice de Desenvolvimento Socioambiental dos municípios baianos, segundo os pesos das variáveis utilizadas na sua construção.....	60

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Indicadores utilizados para a construção dos Índices de Condições Ambientais e de Desenvolvimento Humano Socioambiental dos municípios do Estado da Bahia.....	72
Quadro 2 –	Estatísticas do teste de esfericidade de Bartlett e do teste de KMO na construção do ICA.....	73
Quadro 3 –	Estatísticas do teste de esfericidade de Bartlett e do teste de KMO na construção do IDSA. ....	73

## RESUMO

ARAÚJO, Leonardo Ventura de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2009. **Elaboração de um índice de desenvolvimento socioambiental para o Estado da Bahia.** Orientadora: Elaine Aparecida Fernandes. Co-orientadores: Eloy Alves Filho e Patrícia Lopes Rosado.

Devido à crescente importância das questões ambientais e escassez de informações sobre o tema nos municípios baianos, almejou-se com este trabalho identificar como as condições do meio ambiente influenciam o nível de desenvolvimento da população local. Buscou-se, ainda, quantificar o nível de qualidade ambiental dos municípios e construir um índice alternativo ao IDH, que considera, além de componentes de natureza econômica e social, um componente de natureza ambiental. Para isso, primeiramente foi criado o Índice de Condições Ambientais – ICA, através da técnica de análise fatorial. Na sequência, o ICA foi agregado aos indicadores que compõe o IDH (dando ao mesmo uma abordagem ambiental), criando o Índice de Desenvolvimento Socioambiental – IDSA. Os resultados encontrados demonstram que os municípios com melhor ICA estavam na microrregião Ilhéus-Itabuna que tem como característica comum a alta densidade de matas. Já os municípios de menor ICA tiveram baixa disponibilidade dos serviços públicos como o acesso ao esgotamento sanitário, seu principal fator degradante. O IDSA construído resultou em índice médio igual a 0,26, que está abaixo do IDH estadual (0,66). Dessa maneira, o estudo permitiu concluir que o grau em que se encontram as condições do meio ambiente no Estado constitui-se em um fator redutor do nível de desenvolvimento humano. Principalmente, devido à má qualidade e disponibilidade dos serviços de saneamento no Estado, o que deixa a população local sujeita aos riscos ambientais.

## ABSTRACT

ARAÚJO, Leonardo Ventura de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, December, 2009. **Elaboration of a social-environmental development index to the state of Bahia.** Adviser: Elaine Aparecida Fernandes. Co-advisers: Eloy Alves Filho and Patrícia Lopes Rosado.

Due to the increasing importance of environmental issues and the lack of information about the topic in the Bahia's cities, the main goal of this work was to identify how environmental conditions influence the level of development of the local population. We attempted to also quantify the level of environmental quality of cities and build a alternative to the HDI index, which considers, in addition to components of nature economic and social development, an environmental component. For this, first was created the Index of Environmental Conditions - ICA through the technique of factor analysis. As a result, the ICA was added to indicators that make up the HDI (giving the same an environmental approach). Creating Social-Environmental Development Index - IDSA. The results show that cities with better ICA were in the micro region Ilhéus-Itabuna whose has as common characteristic the high density of florets. Meanwhile, the cities with lower ICA had low availability of public services such as access to sanitation, its main degrading factor. The IDSA built resulted in an average rate equal to 0.26, below the HDI of the State (0.66). Thus, the study concluded that the degree of the environmental conditions in the state constitutes a factor of reducing the level of human development. Mainly due to poor quality and availability of sanitation services in the state, that's leaves, the local population subject to environmental risks.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Considerações Iniciais

O principal objetivo do desenvolvimento, na perspectiva do desenvolvimento humano é abrir as possibilidades de escolha das pessoas, por meio da ampliação de suas capacidades e do âmbito das suas atividades, permitindo a elas desfrutar uma vida longa, saudável e criativa. A abordagem tradicional do crescimento econômico enfatizava apenas a expansão da renda. E a abordagem do desenvolvimento humano ressalta a importância da ampliação das escolhas humanas nos campos econômico, social, político e cultural e mais recentemente no campo ambiental.

A busca de uma nova concepção de entendimento de desenvolvimento<sup>1</sup> começou a ser debatida a partir da constatação de que grandes áreas geográficas do planeta estavam reprimidas por um rigoroso nível de subdesenvolvimento. Em 1995, Sachs afirmou que o mais importante desafio intelectual dos próximos anos seria justamente, a renovação do pensamento sobre desenvolvimento. Então, uma nova concepção do desenvolvimento torna-se indispensável para a redução dos efeitos ricos x pobres e encontrar soluções para a pobreza estrutural que assola mais de uma centena de países (CASTRO, 1996).

O primeiro conceito a surgir foi o de ecodesenvolvimento, lançado em 1973 por Maurice Strong e defendido posteriormente por Ignácio Sachs.

---

<sup>1</sup> Para Sachs (1995) até então desenvolvimento era: *“uma visão elitista que levou a supor que, uma vez ocorrido o crescimento rápido das forças de produção, ter-se-ia um processo completo de desenvolvimento que se espargiria espontaneamente para todas as atividades humanas”* (p. 25)

Este novo conceito de desenvolvimento afirmava que o bem-estar aumenta à medida que a elevação do padrão de vida de um ou mais indivíduos não resulte em decréscimo no padrão de outro indivíduo ou no estoque de capital natural. E os caminhos para esse ecodesenvolvimento estavam relacionados com maior satisfação das necessidades básicas, solidariedade com as gerações futuras, participação da população envolvida, preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas e programas de educação (AMAZONAS E NOBRE, 2002).

Um segundo conceito, contraposto ao anterior, começou a tomar corpo em 1974 no México, o conceito 'desenvolvimento sustentável'. Mas foi somente em 1987 através de um relatório das Nações Unidas que este novo conceito ficou consagrado. Esse novo conceito de desenvolvimento dizia que: “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND, 1991, p.46).

Influenciado por este novo conceito de desenvolvimento, novas concepções sobre qualidade de vida começam a ser discutido. Machado (1997) relaciona que a qualidade de vida da sociedade está diretamente ligada à qualidade ambiental, ou seja, a poluição do ar, das águas e do solo, bem como a extinção de ecossistemas afeta diretamente o bem-estar dos indivíduos.

No que se refere a questões ambientais, observa-se que as sociedades atuais são caracterizadas por um quadro socioambiental extremamente adverso (LEITE, 2000). Nesse sentido, o impacto causado ao meio ambiente pelos seres humanos e o impacto do meio ambiente sobre a qualidade de vida destes está, a cada momento, mais complexo, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. A destruição das florestas pela prática intensa de desmatamento e queimadas, a chuva ácida e o buraco na camada de ozônio e o efeito estufa refletem as conseqüências do desenvolvimento acelerado, sem controle da qualidade ambiental. Comprometendo desse modo seriamente a vida e a saúde dos seres vivos.

Um dos maiores efeitos da degradação do meio ambiente é sobre a saúde humana. Doenças como as diarreias, de transmissão feco-oral, têm sido responsáveis por mais de 87% do total das internações no período de 1993 a 2005 (HOGAN, 2004). Mesmo diante desse cenário, o Brasil investe apenas

um terço do necessário para expandir a sua rede de esgoto. Entre 2002 a 2006, o investimento foi de 0,22% do PIB. Para alcançar a universalização dos serviços de coleta e esgoto até o ano 2020, o país necessitaria fazer um investimento médio anual de aproximadamente R\$ 9 bilhões (0,45% do PIB Nacional) (INSTITUTO BRASIL VERDADE, 2007).

As doenças respiratórias, ligadas à qualidade do ar, são também um exemplo da relação entre qualidade ambiental e qualidade de vida. A poluição atmosférica gera degradação da qualidade de vida da população, provocando uma série de doenças respiratórias, cardiovasculares e neoplasias. Essas três categorias de morbidade são causas importantes de morte nos grandes centros urbanos.

No Brasil, a poluição atmosférica está relacionada principalmente à emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), principal gás poluidor. Essas emissões são provenientes da destruição da vegetação natural, através do desmatamento na Amazônia e queimadas no cerrado. Tais atividades, segundo IBGE (2008), respondem por mais de 75% das emissões brasileiras de gás carbônico, e segundo a *United Nations Framework Convention on Climate Change* - UNFCCC (2009) o Brasil está entre os seis maiores emissores de gases do efeito estufa no mundo.

De acordo com a abordagem do desenvolvimento humano, o desempenho econômico dos países e o PIB per capita não podem ser considerados como indicadores únicos de seu desenvolvimento. Visto que a qualidade de vida é um importante item do desenvolvimento de qualquer sociedade. Então, em 1990, foi criado o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)<sup>2</sup>. Este índice é calculado pela Organização das Nações Unidas para todos os países do mundo e publicado a cada ano, desde 1990. Sua fórmula leva em conta diversos fatores (saúde, educação e renda) para medir o desenvolvimento de um país ou até mesmo de um município. É justamente baseado neste índice que as Nações Unidas estabeleceram os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio<sup>3</sup> (FJP, 2009).

---

<sup>2</sup> Esse Índice foi criado pelos economistas Mahbub ul Haq e Amartya Sen .

<sup>3</sup> Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio é um documento assinado por 199 países-membros da Organização das Nações Unidas que estabelece o compromisso de cada um deles em atingir metas de melhoria de desenvolvimento até 2015. O documento estabelece "Oito formas de mudar o mundo" (IBGE, 2004).

Para Besserman (2005), o IDH desconsidera muitas variáveis importantes no seu cálculo (a qualidade ambiental é uma delas), isso porque a mensuração da qualidade de vida dos indivíduos não pode ser medida apenas pelas variáveis econômicas. Nesse cálculo, deve-se levar em conta também características sociais, culturais, políticas e ambientais. Além do que, o cálculo do IDH é feito por uma combinação de variáveis de rápida mudança (frequência escolar e renda *per capita*) com outras que demoram mais tempo para serem alteradas (analfabetismo e esperança de vida). Em adição, a metodologia de cálculo do índice resulta de uma média aritmética dos valores obtidos individualmente nas dimensões renda, longevidade e educação.

A partir daí, vários foram os esforços no sentido de operacionalizar a noção do desenvolvimento sustentável através de indicadores, sistemas de indicadores e índices, muito embora ainda não se tenha chegado a um instrumento de grande aceitação como o IDH.

Apesar das diversas tentativas de elaboração de um índice de desenvolvimento sustentável, Veiga (2008) é descrente que estas tentativas de mensurar o desenvolvimento sustentável ou somente a sustentabilidade ambiental possuam grande aceitação no meio acadêmico, principalmente devido a incipiência dos dados primários sobre meio-ambiente ou inconsistência conceitual sobre o que pode ser sustentabilidade ambiental.

## **1.2 Problema e sua importância**

Devido a importância das questões ambientais<sup>4</sup>, é relevante analisar e explicar as condições econômicas e socioambientais dos municípios e interfaces com o desenvolvimento. A realização deste estudo é uma forma de atender a necessidade dos tomadores de decisão (empresários e governos) quanto à disponibilidade de uma ferramenta que lhes forneçam informações a partir do conhecimento da realidade. Tradicionalmente, os responsáveis por decisões contam com estatísticas econômicas e, mais recentemente, com

---

<sup>4</sup> Martins (2006) constatou a importância de se mensurar um novo índice de desenvolvimento devido ao contraste no *ranking* obtido por vários países no IDH e no ESI - Environmental Sustainably Index (MARTINS, 2006).

informação quantitativa sobre dimensões sociais. Mas, até então, não há informação sistemática, atualizada e constante sobre variáveis ambientais, o que dificulta o gerenciamento do desenvolvimento de forma sustentável bem como da avaliação dos reflexos da qualidade ambiental sobre a qualidade de vida da população.

No Estado da Bahia são utilizados vários indicadores para mensurar e comparar o crescimento econômico, bem como a qualidade de vida da população de cada município. Neste contexto, destaca-se o PIB e o IDH Municipal, contudo nenhum deles reflete o novo conceito de desenvolvimento em que variáveis ambientais são fundamentais para a qualidade de vida das populações (ARAUJO et al., 2004).

Apesar do crescimento econômico do Estado ser fundamentado em atividades extrativistas e agropecuárias com conseqüente problemas de degradação ambiental, pouca importância foi dada à influência dessa questão sobre a qualidade de vida da população. O Estado da Bahia possui uma concentração da população e das atividades econômicas sobre o mesmo espaço (a região costeira do Estado - Figura 2), o que tem causado pressões sobre o meio ambiente e correspondente alteração das condições ambientais de seus municípios. As monoculturas extensivas têm se revelado um importante fator de degradação ambiental, pois além da erosão dos solos, contribuem para o assoreamento dos cursos d'água e deterioram a qualidade das águas dos córregos e rios (ROSS, 2001).

Paralelamente à concentração populacional e às atividades econômicas, houve pouco avanço no melhoramento de serviços básicos disponibilizados à população. No ano de 2000, apenas 34% dos domicílios estavam ligados a rede geral de esgotamento sanitário, muito embora a legislação ambiental tenha avançado no sentido de exigir dos municípios a ampliação deste serviço<sup>5</sup> (IBGE, 2009). Além do que, o fato dos domicílios estarem ligados a rede de esgoto não significa que os rejeitos por eles produzidos teriam alguma destinação adequada ou seriam tratados. As questões associadas aos resíduos sólidos, ao esgotamento sanitário, à poluição atmosférica, hídrica e do solo e à exaustão dos recursos naturais fazem parte do problema ambiental

---

<sup>5</sup> “Universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico” LEI Nº 11.445, Art. 3º, inciso d, item III (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2007).

dos municípios e devem ser prioridade das ações de políticas públicas municipais, na medida em que reflete fortemente na qualidade ambiental e na vida da população.

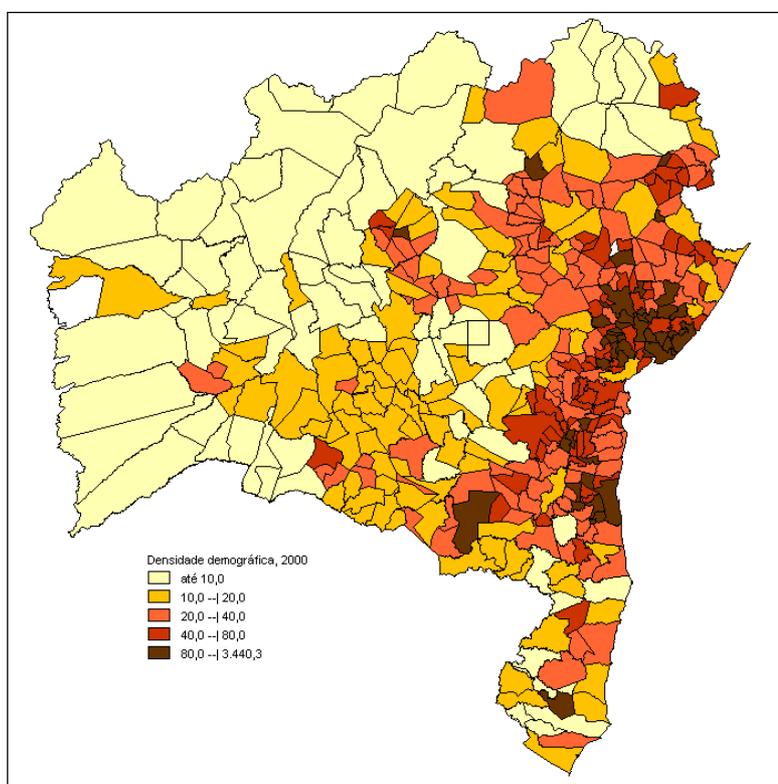


Figura 1 – Densidade demográfica dos municípios baianos, 2000.

Fonte: Elaborado a partir de dados do Censo Demográfico - 2000.

O acesso e a desigual distribuição dos recursos do planeta acentuam as desigualdades sociais e os desajustes ambientais à medida que o sistema econômico mundial se aproxima dos limites ecológicos do ecossistema global. Nas últimas décadas, o processo de reestruturação produtiva e territorial da economia acarretou crescimento acelerado da utilização dos recursos naturais. As principais questões referentes ao ambiente natural estão relacionadas ao elevado grau de urbanização e ao acelerado ritmo do crescimento econômico, especialmente devido a algumas atividades industriais e extrativas, além da expansão da fronteira agrícola (SEPLAN, 2009).

Nesse contexto, têm ocorrido pressões sobre o meio ambiente e conseqüente alteração negativa da qualidade ambiental e da qualidade de vida da população em virtude do modelo de desenvolvimento adotado, baseado na exploração dos recursos naturais a uma taxa superior à capacidade de

regeneração natural e no gerenciamento das matérias-primas e dos dejetos de maneira inadequada. (SEPLAN, 2009).

Dados do IBGE para o ano de 2002 indicam que aproximadamente 40% dos municípios baianos relataram prejuízo na atividade agropecuária advindo de problemas ambientais causados pela escassez da água, conforme exposto na Tabela 1. Esses problemas podem ser advindos do fato do Estado ter 37% da sua área coberta pelo bioma caatinga, e aproximadamente 23% da população estadual viver nesses domínios. Dados da Secretaria Estadual de Informações Ambientais (SEIA, 2009), relatam que nos últimos quinze anos, aproximadamente 40.000 km<sup>2</sup> de caatinga se transformaram em deserto devido à interferência do homem na região. Estima-se que anualmente 100.000 ha são devastados.

Tabela 1 – Percentual de municípios no Estado da Bahia que alegaram algum prejuízo na atividade agropecuária decorrente de problemas ambientais, no ano de 2002

Atividade	Total	Causas apontadas				
		Esgotamento / compact. do solo	Escassez da água	Processo de desertificação	Poluição da água	Outras
Pecuária	41,49	11,27	37,89	8,87	2,40	5,90
Agrícola	49,64	12,95	39,81	9,83	5,28	9,89

Fonte: IBGE - Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2002.

Já o bioma Mata Atlântica cobria, inicialmente, aproximadamente 11% do território baiano. Entretanto, segundo dados da ONG SOS Mata Atlântica, no ano de 1990, esse bioma cobria pouco mais de um por cento do território estadual, o que significa que restam apenas 14,3% de matas remanescentes. É indiscutível que este é o ecossistema mais ameaçado do Estado. Na Mata Atlântica do sul do Estado é encontrada a maior biodiversidade de espécies de árvores do mundo; são mais de 450 espécies de árvores por hectare. Vale destacar ainda a existência de sete das nove maiores bacias hidrográficas brasileiras neste bioma. Sendo assim, proteger a Mata Atlântica também é proteger os processos hidrológicos responsáveis pela quantidade e qualidade da água potável para cerca de 3,4 mil municípios brasileiros, e para os mais diversos setores da economia nacional como a agricultura, a pesca, a indústria, o turismo e a geração de energia (SOS MATA ATLANTICA, 2009).

Os serviços e equipamentos públicos apresentam distribuição geográfica desigual, pois segundo dados do Censo Demográfico 2000, mais de 61% dos domicílios rurais no Estado da Bahia não possuem qualquer tipo de instalação sanitária, enquanto que na zona urbana 93% dos domicílios possuem algum tipo de instalação sanitária (Figura 3). O saneamento básico possui importância fundamental na conservação do meio ambiente e na qualidade de vida. A Bahia apresenta um percentual de apenas 39% das pessoas residindo em domicílios com banheiro.

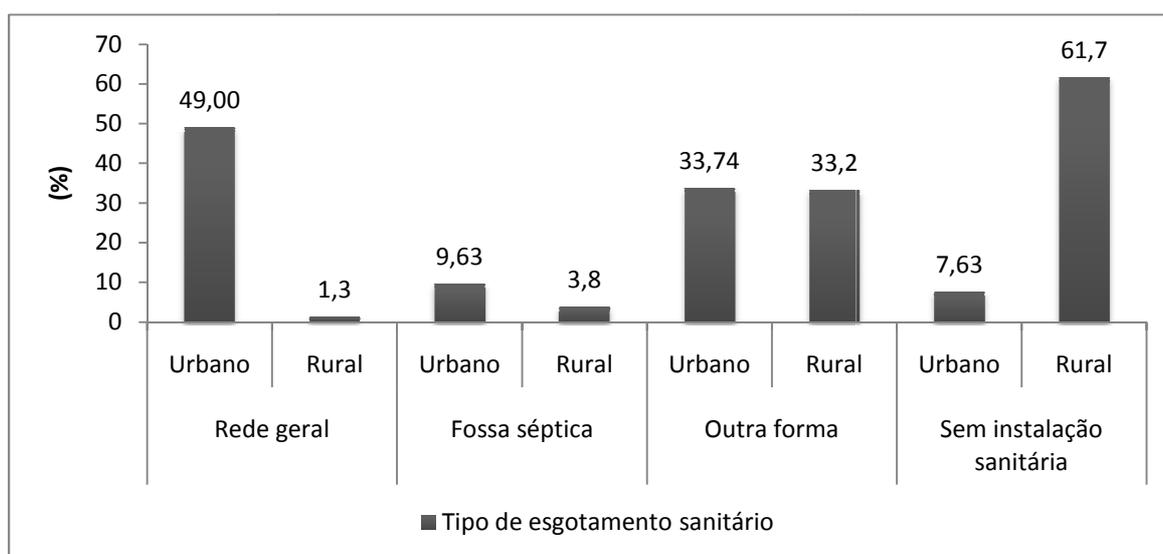


Figura 2 – Percentual de domicílios baianos, por tipo de esgotamento sanitário utilizado em 2000.

Fonte: Elaborado a partir de dados do Censo Demográfico - 2000.

Um estudo de Alcoforado (2003) destaca que a Bahia apresenta a maior quantidade de domicílios sem banheiro ou sanitário e o maior número de casas sem abastecimento de água e coleta de lixo no Brasil. É também o Estado brasileiro com mais domicílios sem rede geral de esgoto ou fossa séptica. O autor constatou ainda que dos 3,1 milhões de domicílios baianos, nada menos que 762 mil não têm banheiro ou sanitário. Além do que, 40% das residências do Estado não despejam adequadamente os detritos por elas produzido.

No Estado, ainda são poucas as ações que visem minimizar o impacto causado pelos resíduos produzidos pelo homem. Como pode ser observado na Tabela 2, não são muitos os municípios baianos que adotam políticas de cunho ambiental. Este fato pode refletir negativamente na saúde da população, pois a

exposição à degradação ambiental gera efeitos negativos na qualidade de vida das pessoas.

Tabela 2 – Total de municípios do Estado da Bahia com ações de caráter ambiental, efetivamente praticada, por tipo de ação no ano de 2002

Ações praticadas pelas prefeituras	Numero de municípios	(%)
Fiscalização e combate ao despejo inadequado de resíduos domésticos	168	40,28
Fiscalização e combate ao despejo inadequado de resíduos industriais	30	7,19
Controle ou monitoramento de atividades industriais potencialmente poluidoras	30	7,19
Fiscalização ou controle de atividades extrativas (mineral e vegetal)	71	17,02
Fiscalização e combate à poluição de veículos automotores	9	2,15
Gestão de resíduos tóxicos	13	3,11
Implantação/operação de estação de monitoramento da qualidade do ar	4	1,00
Implantação de aterros sanitários	90	21,58
Programa de coleta seletiva de lixo	58	13,90
Reciclagem de lixo	26	6,23
Outra (s)	73	17,50

Fonte: IBGE - Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2002.

O reconhecimento da existência de problemas ambientais é fundamental para o envolvimento da sociedade na busca do desenvolvimento sustentável. A Organização das Nações Unidas, através das diretrizes discriminadas pela Agenda 21<sup>6</sup>, incentiva a comunidade internacional a desenvolver indicadores de desenvolvimento sustentável no sentido de melhorar as condições e as medidas de variáveis ambientais. Parris & Kates (2003) e DSD (2009) afirmam que ‘se gerencia o que se mede’, e que o principal papel da mensuração da sustentabilidade é indicar o progresso ou retrocesso frente às suas metas a fim de informar e orientar as ações do administrador público e do público em geral.

No ano de 2010, o PNUD está fazendo uma série de estudos para avaliar a possibilidade de mudanças no IDH (Índice de Desenvolvimento

<sup>6</sup> O oitavo capítulo da Agenda 21 diz que a criação de índices que mensurem o desenvolvimento sustentável através da integração de temas da área social, econômica e ambiental é imprescindível para a operacionalização na tomada de decisão (PNUD, 2009).

Humano), ano em que o indicador completa 20 anos. Acadêmicos, instituições de pesquisa e membros de governos de vários países estão sendo convidados para participar de reuniões e apontar sugestões para aperfeiçoar o IDH. Além da renda, a inclusão de dados sobre problemas ambientais também é uma alteração possível (PNUD, 2010).

Visto toda essa tendência que vem se configurando em torno da criação de novos indicadores de desenvolvimento humano e os diversos problemas de cunho ambiental com impacto no bem-estar da população enfrentado pelo Estado da Bahia. Viu-se a necessidade da criação de um indicador amplo que associe as reais condições socioeconômicas dos municípios baianos com os problemas ambientais, permitindo o conhecimento do nível de desenvolvimento sustentável da população.

Este trabalho procurou elaborar um indicador amplo de Desenvolvimento Humano com a incorporação de variáveis econômicas, sociais e ambientais para os 415 municípios baianos, além da construção de um Índice de Condições Ambientais. Essas informações permitem verificar o nível de desenvolvimento considerando-se os aspectos socioeconômicos e ambientais, além de individualizar o impacto do meio-ambiente na qualidade de vida, viabilizando o direcionamento de políticas públicas que priorizem o bem-estar da população.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo Geral**

Analisar as condições socioambientais buscando evidenciar como o fenômeno da qualidade ambiental associa-se à qualidade de vida da população no Estado da Bahia.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Determinar os indicadores que explicam a qualidade ambiental e as condições socioeconômicas da população baiana;

- Elaborar um índice que represente as condições do meio ambiente do Estado da Bahia; e
- Elaborar um índice que represente o nível de desenvolvimento humano, considerando além das dimensões econômicas e sociais, a dimensão ambiental.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A inter-relação entre qualidade ambiental e qualidade de vida**

Para um maior entendimento e avaliação das condições socioeconômicas e ambientais do Estado da Bahia é necessário partir das concepções e modelos de qualidade ambiental e de qualidade de vida.

O homem como organismo vivo só pode desenvolver-se integralmente, quando convive num ambiente sadio. Toda vez que sua ação deteriora seu meio ambiente ao ponto de comprometer o seu integral desenvolvimento, cria um problema de qualidade ambiental que só o próprio homem pode resolver (ELY, 1998).

Segundo Ferretti (2002), a falta de políticas apropriadas ao planejamento ambiental e urbano leva à degradação do meio ambiente, sendo imprescindível discutir maneiras de utilização dos recursos naturais sem que haja modificação na qualidade dos mesmos. É o que propõe Nucci (2001), que afirma que quando se pretende estudar a qualidade ambiental há que considerar atributos ambientais como poluição, enchentes, densidade populacional, conservação e manejo do solo etc.

Para Machado (1997), a qualidade ambiental vai além da percepção humana, ela envolve gostos, preferências, valores, sendo, portanto, subjetiva. O próprio autor afirma que devido a essa subjetividade, a qualidade ambiental é de difícil de ser conceituada.

No que se refere à qualidade de vida, está é a condição de bem-estar físico, psicológico, social e espiritual de uma população ou de um indivíduo, considerando as pressões exercidas no ambiente (FEAM, 2009). Seu conceito

surgiu na década de 1960, mas foi a partir dos anos de 1990 que a discussão acerca da qualidade de vida ganhou importância. Justamente a partir da crescente preocupação mundial a cerca de como a acelerada urbanização impactava na qualidade socioambiental dos indivíduos. O foco do conceito, então, passou a ser a cidade e as pessoas inseridas no meio urbano.

Segundo Kliass (2002), a qualidade ambiental urbana é o predicado do meio urbano que garante a vida dos cidadãos dentro de padrões de qualidade, tanto nos aspectos biológicos (saneamento urbano, qualidade do ar, conforto ambiental, condições habitacionais, condições de trabalho, sistemas de transporte, alimentação etc.), quanto nos aspectos socioculturais (percepção ambiental, preservação do patrimônio cultural e natural, recreação, educação, etc.).

Nota-se pelo conceito do autor que qualidade ambiental urbana está estreitamente ligada ao de qualidade de vida urbana e refere-se à capacidade e às condições do meio urbano em atender às necessidades de seus habitantes.

## **2.2 A relação entre a economia e o meio ambiente**

Em adição ao que foi abordado anteriormente, Hanley *et al.* (1997), afirma que praticamente toda ação humana tem algum efeito sobre o meio-ambiente além de que as mudanças ambientais têm impacto na economia. Por exemplo, a geração de energia elétrica em uma termelétrica, em que ao extrair combustíveis fósseis para serem usados como fonte de energia, como o carvão, o homem exaure o estoque desse combustível na natureza. Com a sua queima, há liberação de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), que dependendo da quantidade lançada na atmosfera, provocam efeitos ambientais indesejáveis e, por conseguinte, acabam diminuindo o bem-estar da sociedade. Da mesma forma, uma política econômica de incentivo ao cultivo de soja pode alterar os ecossistemas como o cerrado, levando à destruição de várias espécies e diminuição da sua biodiversidade.

Toda economia produz resíduos e segundo Daly e Farley (2003), a população sofre duas vezes com esses rejeitos. Primeiro, quando a acumulação de toxinas afeta diretamente a saúde humana e, segundo, quando estas toxinas degradam o ecossistema ao qual a população é dependente.

Muitas são as evidências de que os seres humanos estão produzindo mais rejeitos do que a capacidade de absorção do planeta e de que a poluição em algumas localidades do globo está se tornando um grande problema para a saúde humana, assim como, para o funcionamento de ecossistemas (THE ECOLOGICAL FOOTPRINT ATLAS, 2009).

Apesar das ligações entre ambiente e economia serem bem difundidas, a maior parte dos modelos explicativos básicos de funcionamento da economia não considera explicitamente o papel da natureza como fator importante na análise (CALLAN e THOMAS, 2007).

Por exemplo, o Modelo Circular da Renda (MCR) mostra, de maneira simplificada, o funcionamento de uma economia fechada e estacionária, através de fluxos reais e monetários (Figura 3). Pela análise de como os fluxos operam e de situações como o que acontece caso a economia se expanda, é possível entender o funcionamento básico do sistema econômico e as relações de mercado entre firmas e famílias. Entretanto, o modelo não mostra, de forma explícita, a ligação entre a atividade econômica e o meio ambiente. Assim, torna-se cada vez mais relevante nos estudos econômicos analisar a interdependência entre os vários fatores que afetam o funcionamento de uma economia, expandindo-os para inclusão do meio ambiente como parte fundamental do processo econômico.

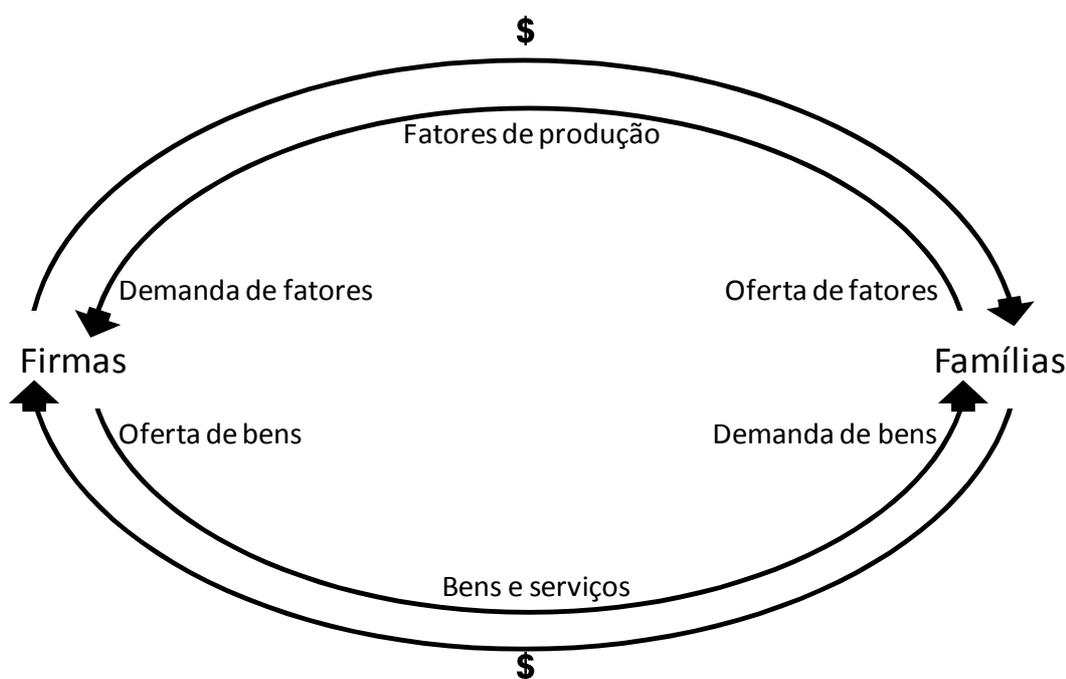


Figura 3 – Fluxo circular da economia.  
Fonte: Adaptado: Daly e Farley (2003, p. 227)

## 2.3 O Modelo de Equilíbrio de Materiais

O Modelo de Equilíbrio de Materiais (MEM) desenvolvido por KNEESE *et al.* (1970) tenta justamente ajustar o MCR, para isso existe a ampliação desse esquema para mostrar as conexões existentes entre a economia e o meio ambiente. Ou seja, além dos fluxos reais e monetários usuais do MCR, destacam-se dois fluxos envolvendo a natureza:

- Fluxo de Recursos: descreve como a atividade econômica utiliza o estoque de recursos do planeta (solo, os minerais, a água etc). Este fluxo parte da natureza para a economia através das famílias, que, por hipótese, são donas de todos os fatores de produção, incluindo os recursos naturais.
- Fluxo de Resíduos: conexão que parte dos agentes econômicos para o meio ambiente. Este fluxo tem sentido oposto ao fluxo de recursos e parte tanto da atividade de consumo quanto da atividade de produção.

Nesse modelo, existem fluxos internos que representam como os recursos podem ser recuperados e reciclados para outros usos ou reutilizados na sua forma existente. Entretanto, a reciclagem não impede que os resíduos sejam eventualmente despejados na natureza. O MEM mostra que todos os recursos retirados da natureza, em última instância, acabam voltando na forma de resíduos. Este fato é consequência de leis naturais ou processos físicos descritos nas chamadas duas leis da termodinâmica (GEORGESCU-ROGEN, 1971).

A primeira lei da termodinâmica afirma que, num sistema fechado, matéria e energia não podem ser criadas ou destruídas. Esta lei, que também é conhecida como Princípio de Equilíbrio de Materiais, salienta que a matéria pode ser convertida em matéria, ou em energia e vice-versa, mas não pode haver mudança no estoque de matéria-energia (HANLEY *et al.*, 1997). Isso representa um limite à oferta de matéria-energia. Ademais, a primeira Lei da Termodinâmica ressalta que à medida que mais matéria é extraída no processo de produção, mais resíduos são gerados, o que acaba tendo uma importante implicação, pois os resíduos devem, eventualmente, ser devolvidos à natureza, pois o conteúdo de matéria-energia não pode ser destruído. Este fato tem implicação clara na quantidade de resíduos que podem ser despejados na

natureza em qualquer processo de crescimento econômico e nos impactos decorrentes nos níveis de bem-estar da sociedade.

A segunda Lei da Termodinâmica, também conhecida como Lei da Entropia, afirma que, num sistema fechado, a utilização de matéria-energia causa um fluxo unidirecional de recursos de baixa entropia para recursos de alta entropia, ou seja, da ordem para a desordem (HANLEY *et al.*, 1997). Isso significa que a capacidade da natureza em converter matéria e energia não é ilimitada, pois durante a conversão de energia parte se torna inutilizável. Assim, o processo fundamental da qual a atividade econômica depende é finito, e matéria e energia não podem ser recicladas de tal forma que se consiga de volta toda a capacidade inicial da fonte energética para realizar trabalho.

O modelo de equilíbrio de materiais reconhece explicitamente, duas funções do meio ambiente. A primeira função coloca o meio ambiente como fornecedor de recursos. O setor produtivo extrai recursos energéticos (como o petróleo, por exemplo) ou materiais (como o minério de ferro) do meio ambiente e os transforma para a geração de bens. Tanto no processo produtivo quanto no consumo, resíduos são gerados e são devolvidos à natureza, que representa assim a segunda função do meio ambiente, receptor de resíduos. Alguns desses resíduos são absorvidos normalmente através da chamada capacidade assimilativa do ambiente (CALLAN; THOMAS, 2007). Por exemplo, as emissões de dióxido de carbono oriundas da queima de combustíveis fósseis podem ser parcialmente absorvidas pelos oceanos e florestas. Entretanto, a capacidade assimilativa do ambiente é claramente finita e não implica que, as emissões não têm efeitos deletérios no meio ambiente (NISBET, 1991).

O MEM, entretanto, deixa de mostrar explicitamente outras duas funções do meio ambiente (HANLEY *et al.*, 1997). Primeiramente, a de fornecedor de amenidades, valores educacionais e espirituais para a sociedade. Por exemplo, as pessoas podem obter bem-estar apenas pelo fato da existência da mata atlântica, seja através de visitas, da beleza cênica ou simplesmente pela sua existência. Além disso, as populações nativas podem atribuir valores espirituais às florestas e rios. Em segundo lugar, pode-se atribuir ao meio ambiente os serviços de suporte à vida providos por ele. Entre esses serviços, os mais importantes seriam o de manutenção da temperatura do planeta, a manutenção

da composição atmosférica ideal para a vida na terra, a reciclagem de nutrientes (ciclo do carbono, por exemplo), o ciclo da água, entre outros.

Dessa maneira, o sistema econômico circular, também chamado de Modelo de Equilíbrio dos Materiais, fica representado pela Figura 6. As principais características do Fluxo Circular mostrado nesta Figura revelam que o meio ambiente é fornecedor de recursos naturais (R) aos sistemas produtivos. O estoque de recursos naturais renováveis (RR) é aumentado quando a taxa de sua exploração (h) é menor que a capacidade de regeneração natural (y). Do contrário, eles podem ser exauridos. O MEM também mostra o comportamento do sistema econômico quando a quantidade de resíduos (W) lançada no meio ambiente for acima da capacidade assimilativa do meio ambiente (A). O sistema econômico é comprometido, uma vez que os estoques de recursos naturais são reduzidos e o meio ambiente poluído provoca redução na utilidade (U), traduzida em bem-estar humano.

Quando a quantidade de resíduos lançada no meio ambiente for abaixo da sua capacidade assimilativa, o sistema funciona de forma sustentável, revelando, ainda, que o meio ambiente é fornecedor de utilidade diretamente através dos sentimentos provocados pelo contato com a natureza.

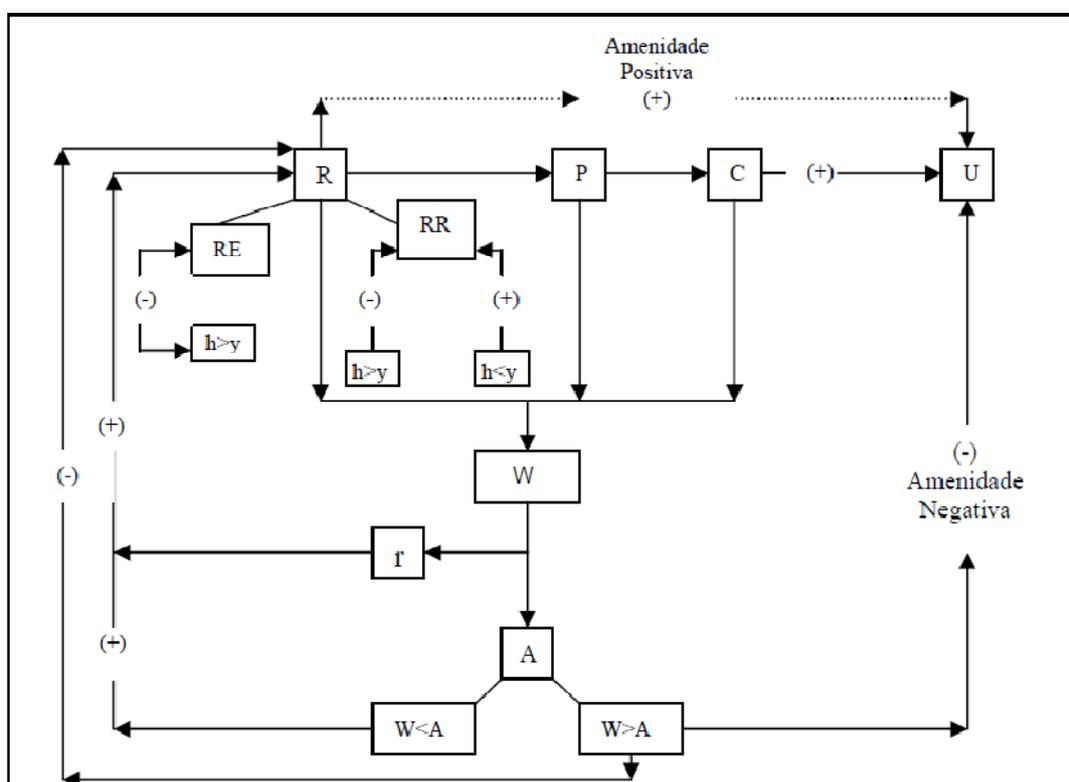


Figura 4 - Fluxo Circular entre economia e meio ambiente.  
 Fonte: Pearce e Turner (1989, p. 38)

Nesse contexto, percebe-se que o problema fundamental na relação entre economia e meio ambiente é que as funções descritas anteriormente, na maior parte das vezes, são conflitantes. Para demonstrar isto, HANLEY *et al.* (1997) supõe um consumidor com a seguinte preferência:

$$U_a = U(x_1, x_2, \dots, x_n; Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \quad (1)$$

em que  $U_a$  = utilidade do consumidor representativo;  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  são os bens e serviços produzidos no setor produtivo;  $(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$  são os ativos ambientais, como qualidade do ar, estoque de florestas, qualidade da água.

O meio ambiente claramente fornece utilidade diretamente ao indivíduo A através do vetor de ativos ambientais  $Q$  e indiretamente no seu papel na produção de bens e serviços  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ . Assim, um aumento na quantidade de  $x$  causará um decréscimo na quantidade ou qualidade de um elemento do vetor  $Q$ . Se, por exemplo,  $x_1$  for o consumo de serviços pela posse de um automóvel, um aumento de  $x_1$  causa uma diminuição em  $Q_1$  (qualidade do ar, por exemplo). Dessa forma, um aumento no uso do automóvel aumenta a utilidade, mas também diminui a qualidade do ar.

Portanto, é possível notar que o uso do meio ambiente para uma função específica (fornecedora de recursos naturais, como por exemplo, combustível para o automóvel) pode reduzir a capacidade de realização de outras funções. Observa-se que o meio ambiente apresenta muitas demandas conflitantes e é necessário que o seu uso reflita a importância relativa dada a cada uma delas.

## 2.4 O paradigma do desenvolvimento sustentável

O desenvolvimento sustentável relaciona as condições ambientais e socioeconômicas. Nele, segundo Pearce e Turner (1989), são reveladas as regras para manejo de recursos e ambiente, bem como para se sustentar a economia, considerando as duas primeiras funções econômicas do meio ambiente: (1) supridor de recursos; e (2) assimilador de rejeitos. O modelo de equilíbrio de materiais descrito anteriormente tem implícita a idéia de um *trade-off* entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental, na medida em que a aceleração do crescimento econômico aumenta o fornecimento de

recursos para a economia e, conseqüentemente, o fluxo de resíduos para a natureza. Dada a capacidade assimilativa finita do meio ambiente, o crescimento econômico traria inevitavelmente uma redução no fornecimento de ativos ambientais. Dessa forma, a sociedade teria que explicitamente fazer uma escolha entre desenvolvimento e preservação, e as conseqüências decorrentes de sua decisão.

Esse forte dilema posto para a sociedade fez com se desenvolvessem conceitos de desenvolvimento incorporando as questões de ordem ambiental. Os primeiros trabalhos a adotar novos conceitos de desenvolvimentos datam da década de 1970. A proposta de Ecodesenvolvimento, que preconizava uma utilização mais racional de ecossistemas locais, valorizando o conhecimento das populações envolvidas no processo produtivo, de Maurice Strong (VIEIRA, 1992) e Sachs (1975, 1990, 1993), pode ser citada como exemplo. Essa proposta baseava-se em um enfoque de planejamento de estratégias plurais de harmonização entre as atividades de dinamização socioeconômica e o trabalho de gestão racional do meio ambiente (CIRINO, 2005). Assim, se colocava a necessidade de um novo estilo de desenvolvimento, assentado na equidade social, regional e inter-geracional por meio da redefinição do uso de recursos e da finalidade do crescimento.

Portanto, a idéia do desenvolvimento sustentável se apóia no conceito de Ecodesenvolvimento de Sachs e Strong sendo consolidada, posteriormente, no Relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU de 1987 (Relatório Brundtland). Nesse relatório, o desenvolvimento sustentável foi definido como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Isso significa que o crescimento econômico deve causar um aumento da renda nacional, mas acompanhado, também, por uma preservação ou conservação ambiental (CIRINO, 2005).

Sendo assim, o desenvolvimento sustentável representa uma nova visão do processo de crescimento econômico, levando em consideração a capacidade da biosfera em absorver os efeitos que as atividades humanas provocam sobre os recursos ambientais. O que torna possível alcançar avanços do ponto de vista da preservação dos ecossistemas, da justiça social e da responsabilidade junto às gerações futuras.

## 2.5 Indicadores e Índices de Sustentabilidade

Deve-se ter em mente que os esforços para desenvolvimento de indicadores que mensurassem a sustentabilidade ambiental já perduram por quase quatro décadas. Para a OECD (1993), um indicador deve ser entendido como um valor derivado de parâmetros que apontam e fornecem informações sobre o estado de um fenômeno. Para Chevalier et al. (1992) e Gallopin (1996), o indicador é uma variável que está hipoteticamente relacionada com outra variável estudada que não pode ser diretamente observada. A característica mais importante do indicador é sua relevância para política e para o processo de decisão.

Então, os indicadores mais desejados são os que simplificam informações e torne-as mais aparente, característica essa particularmente importante na gestão ambiental. Ou seja, que os indicadores devem agregar e quantificar informações de modo que o processo de comunicação seja mais claro.

A partir de certo nível de agregação, os indicadores podem ser definidos como variáveis individuais ou uma variável em função de outras. A relação entre os dados primários e indicadores é exposto na Figura 5.



Figura 5 - Pirâmide de informação.  
Fonte: Hammond *et al.* (1995).

Visto que os agentes de políticas públicas utilizam-se de indicadores e índices para a tomada de decisão, espera-se que os índices representem, de forma sintética, parcimoniosa e com um significativo grau de abrangência, a realidade do ambiente a que o mesmo se comprometeu a resumir.

Em 1990, ao mesmo tempo em que a ONU divulgava o primeiro relatório internacional sobre Desenvolvimento Humano, foram estabelecidas referências conceituais e metodológicas para a elaboração dos indicadores ambientais (MUELLER, 1991).

Entretanto estímulos para elaboração de trabalhos que visassem à construção de índices que abrangessem as questões ambientais são datadas desde 1972, pois, até então apenas indicadores socioeconômicos compunham os índices vigentes (IISD, 2009).

Segundo dados do *Compendium of Sustainable Development Indicator Initiatives* divulgado pelo Instituto Internacional de Desenvolvimento Sustentável (IISD sigla em inglês), existiam no ano de 2006, cerca de 559 iniciativas de indicadores no mundo que mensuravam a sustentabilidade (IISD, 2009). Mas quando a abordagem visa mensurar de forma sintética a sustentabilidade ambiental ou sustentabilidade do desenvolvimento, Hales & Prescott-Allen (2005) afirmam que existem apenas quatro índices reconhecidos internacionalmente (*barometer of sustainability; ecological footprint, environmental performance index, environmental sustainability index*). Para esses autores, alguns índices não ganharam prestígio internacional justamente pelo fato de não terem sido assumidos por importantes organizações internacionais em assuntos ambientais. Sendo assim, na prática, os únicos índices de sustentabilidade que adquiriram grande visibilidade internacional são os divulgados pelo WWF (*World Wide Fund for Nature*) e pelo WEF (*World Economic Forum*).

Um índice que se tornou reconhecido internacionalmente foi o da “Pegada Ecológica” (*Ecological Footprint*), divulgado pela WWF. Esse índice mede a pressão que a humanidade exerce sobre a biosfera, representada pela área biologicamente produtiva que seria necessária para a provisão dos recursos naturais utilizados e para a assimilação dos rejeitos (WACKERNAGEL, 2005).

Uma vez obtida essa “pegada”, ela pode ser comparada à “capacidade biológica” (tanto média do planeta ou de uma determinada localidade),

apresentada em hectares globais. O mais recente resultado dessa comparação é que, em 2006, a pressão exercida pela humanidade foi 44% superior à capacidade da biosfera de atendê-la com serviços ecossistêmicos e absorção de seu lixo, conforme Figura 1 (THE ECOLOGICAL FOOTPRINT ATLAS, 2009).

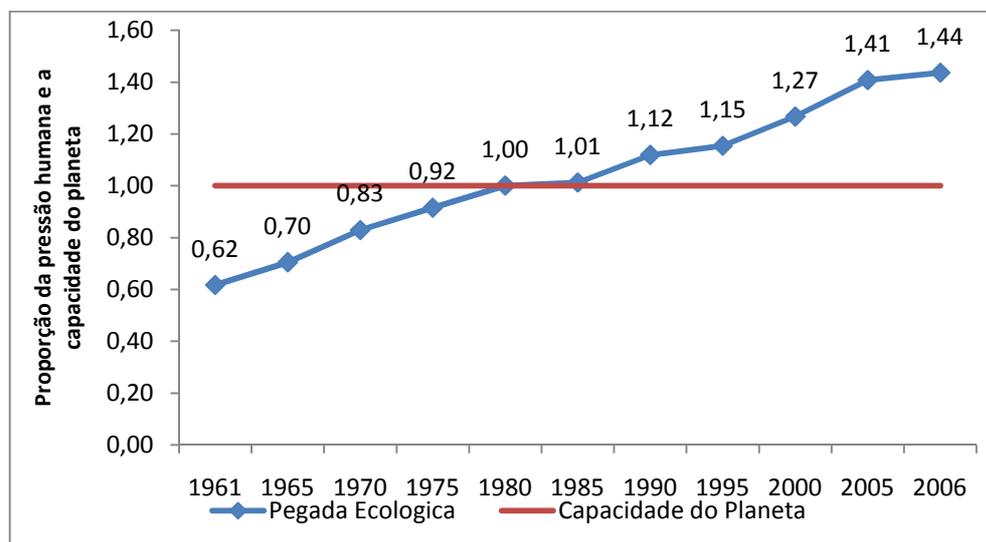


Figura 6 – Pegada Ecológica da Humanidade e Biocapacidade do Planeta, 1961 – 2006.

Fonte: The Ecological Footprint Atlas, 2009.

O Índice de Desempenho Ambiental (*Environmental Performance Index*) divulgado pela WEF é também um índice que ganhou projeção internacional. Este é fruto de críticas à dimensão ambiental dos 'Objetivos do Milênio' das Nações Unidas. Ele está centrado em dois objetivos amplos de proteção: (1) reduzir os estresses ambientais na saúde humana, e (2) promover vitalidade ecossistêmica e consistente gestão dos recursos naturais. Este índice é composto de dezesseis variáveis relacionadas a seis tipos de políticas: Saúde Ambiental, Qualidade do Ar, Recursos Hídricos, Recursos Naturais Produtivos, Biodiversidade e Habitat, e Energia (WEF, 2005).

Outro índice importante é o de Sustentabilidade Ambiental (*Environmental Sustainability Index* - ESI). Foi elaborado pelos centros de pesquisa das Universidades de Yale e de Columbia nos Estados Unidos e é calculado para a quase totalidade dos países do mundo. Abrange as dimensões institucionais e de preservação dos recursos naturais. Deve-se observar que esse índice é um dos mais conhecidos da atualidade, entretanto,

ainda existe relativa nebulosidade e falta de consenso no que se refere à noção de desenvolvimento sustentável (MARTINS *et al.*, 2006).

Especificamente para o caso brasileiro, alguns índices vêm sendo desenvolvidos como forma de mensurar o nível de qualidade de vida da população. Para isso, uma parceria entre a Fundação João Pinheiro (FJP), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) calculam, para o Brasil, o Índice de Desenvolvimento Humano – Municipal (IDH-M), que é uma adaptação do IDH calculado pela ONU.

Algumas alterações foram feitas para se adequar a metodologia utilizada pela ONU à realidade local, principalmente nos indicadores renda e educação. Para a dimensão educacional, o IDH-M utiliza o número médio de anos de estudo, enquanto o IDH trabalha com o nível de matrícula dos três níveis de ensino. Para a dimensão renda, o IDH-M utiliza renda familiar *per capita* média como variável, enquanto no IDH se utiliza do PIB *per capita* médio em dólares corrigido por um índice de paridade do poder de compra (PNUD, 2009).

Outro esforço importante são as informações sobre a realidade brasileira na dimensão social, ambiental, econômica e institucional, fornecidas pelo IBGE. O IBGE divulga, desde 2002, os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Brasil, que fornecem informações relacionadas ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental, organizadas nos temas atmosfera, terra, água doce, mares e áreas costeiras, biodiversidade e saneamento. Em sua dimensão social, os indicadores abrangem os temas população, trabalho e rendimento, saúde, educação, habitação e segurança, vinculados à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social. A dimensão econômica dos indicadores busca retratar o desempenho macroeconômico e financeiro e os impactos no consumo de recursos materiais e uso de energia mediante a abordagem dos temas quadro econômico e padrões de produção e consumo. Por sua vez, a dimensão institucional, desdobrada nos temas quadro institucional e capacidade institucional, oferece informações sobre a orientação política, a capacidade e os esforços realizados com vistas às mudanças necessárias para a implementação do desenvolvimento sustentável (IBGE, 2008).

No ano de 2004, o Núcleo de Estudos de Políticas Públicas (Nepp) da Unicamp divulgou um índice chamado de Índice DNA-Brasil buscando evidenciar o tema sustentabilidade em indicadores de desenvolvimento. O mesmo abrange sete importantes aspectos dentre os quais: condições sócio-ambientais, bem-estar econômico, competitividade econômica, educação, saúde, proteção social básica e coesão social, distribuídos em 24 indicadores (SCANDAR NETO, 2006).

Diante disso, Martins (2006) por meio de um indicador internacional denominado Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) incorpora a dimensão ambiental no cálculo do IDH de diversos países. No ano de 2001, Drobrovolski procurou fazer uma quantificação dos perfis de desenvolvimento sustentável para o estado do Rio Grande do Sul, e para determinar os perfis ambientais locais, foi adotada a média aritmética de três indicadores: taxa de áreas naturais; poluição hídrica industrial; poluição atmosférica. Já Rossato (2006) construiu indicadores e também um índice de qualidade ambiental para o Estado do Rio Grande do Sul, além de incluir os efeitos ambientais no Índice de Desenvolvimento Humano desse Estado. Os resultados mostraram que o nível de qualidade ambiental do Rio Grande do Sul constitui um redutor do nível de desenvolvimento. Outro trabalho foi feito para mensurar um índice de desenvolvimento sustentável para os municípios fluminense (SCANDAR NETO, 2006).

A Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais (FEAM, 2009) define indicadores ambientais como sendo um instrumento de avaliação de desempenho da política pública de meio ambiente, que devem ser adequadas a realidade ambiental e socioeconômica da região a ser avaliada. Ao comentar sobre os estudos anteriormente apresentados, Veiga (2005) afirma que devido a qualidade das variáveis utilizadas: “O índice construído está bem razoável para medir o desenvolvimento, mas é frágil demais para medir a sustentabilidade” (pag. 18).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Construção de índices**

A aferição da qualidade ambiental é de grande importância nos dias de hoje devido aos impactos causados pela poluição no planeta. Para o desenvolvimento do presente estudo, utilizou-se da técnica de estatística multivariada, análise fatorial, que foi aplicada a um conjunto de variáveis com o propósito de descrever e analisar as condições socioambientais no Estado da Bahia (MINGOTI, 2005).

Além de observar variáveis relacionadas estritamente com o meio ambiente, procurou-se considerar também, nesta pesquisa, indicadores socioeconômicos que captassem as condições de vida e bem-estar da população e indicadores demográficos. Esses últimos estão ligados à concentração da população que, de forma direta ou indireta, captam o grau de qualidade socioambiental dos municípios baianos.

#### **3.2 Os indicadores**

É importante ressaltar que a construção de um Índice de Condições Ambientais envolve um conhecimento *a priori* dos níveis ideais de preservação associados aos indicadores que serão utilizados para a sua construção. Essa tarefa é extremamente difícil, até porque podem ocorrer variações de acordo com a análise.

Buscou-se também, através de algumas experiências de elaboração de indicadores de desenvolvimento referência para a elaboração do índice

proposto neste trabalho. Desta forma, adotou-se o trabalho de Rossato (2006) como base para a seleção das variáveis utilizadas.

É importante ressaltar que as variáveis a serem utilizadas neste modelo também fazem parte de um conjunto de temas ordenados pela Divisão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (CSD, 2002), que foi elaborado para orientar a construção de indicadores de desenvolvimento a partir do ano de 2001, abrangendo questões geralmente comuns a todas as regiões e países do mundo. Neste relatório, divulgado pela CSD, foram abordadas quatro grandes dimensões do desenvolvimento sustentável (social, econômica, ambiental e institucional), porém, como o próprio texto afirma, ajustamentos para realidades específicas podem ser feitos. Além do que, restrições de algumas informações ambientais, a nível municipal, resultou na impossibilidade de utilização de algumas variáveis no modelo.

Sendo assim, para análise da qualidade socioambiental dos 415 municípios baianos, de acordo com a estrutura municipal da Bahia para o ano 2000 estabelecido pelo IBGE<sup>7</sup>, foi adotado o critério de hierarquização, tomando por base todos os municípios do Estado. Os indicadores extraídos foram relativizados<sup>8</sup> para uma melhor classificação, quanto a condição ambiental, de cada município. A base de dados é constituída por indicadores de qualidade de vida e ambiental, dispostos em três grupos descritos a seguir e de forma resumida na Tabela A1 do Anexo.

### **3.2.1 Indicador demográfico**

*X1 – Urbanização: proporção da população urbana em relação à população total.*

Os indicadores demográficos estão ligados ao nível de desenvolvimento geral das relações de produção. A forma acelerada de urbanização faz com que os aglomerados urbanos cresçam de maneira desordenada e caótica, com infra-estrutura física, habitações e serviços altamente vulneráveis, agravando

---

<sup>7</sup> No ano de 2002 foram criados os municípios de Luis Eduardo Magalhães e Barroca, estes desmembrados dos municípios de Barreiras e Serrinha, respectivamente (IBGE, 2002).

<sup>8</sup> Conforme Equação 16.

ainda mais os problemas ambientais, sendo precisamente nestes locais, onde maiores condições de risco existem para a população (RAMALHO, 1999). No Brasil, este aspecto se torna muito presente uma vez que, o grau de urbanização da população brasileira já ultrapassou 75% (no ano 2000, a população brasileira que vivia em áreas urbanas era de 136 milhões, 80% do total populacional, IBGE (2000)).

### **3.2.2 Indicadores ambientais**

*X2 – Pessoas que vivem em domicílios com coleta de lixo (%);*

A geração de resíduos sólidos ou lixo sejam eles urbano, industrial, ou agrícola é também um dos principais agravantes de problemas ambientais. Pois o lixo coletado tendo uma inadequada alocação em aterros ou a céu aberto geram problemas sanitários e de contaminação hídrica nestes locais. E quando este resíduo não é coletado, as conseqüências ambientais na saúde humana e na preservação do meio ambiente são ainda mais intensas.

*X3 – Pessoas que vivem em domicílios com água encanada (%);*

Nesta variável, é considerado o acesso da população à água encanada (tratada ou não) em pelo menos um cômodo da casa. Esse tipo de serviço é essencial para a sobrevivência humana. A água é o recurso natural que o ser humano usa mais intensamente e de maneira bem diversificada. Esses diversos usos da água demandam um padrão de quantidade e qualidade diferenciado. A qualidade da água devolvida após seu uso não é compatível com a mesma quando captada, que remete ao Modelo de Equilíbrio de Materiais, apesar da capacidade natural de renovação da água ser de curto período de tempo (se comparado ao de outros recursos naturais). A inexistência de esforços no sentido de controlar e recuperar a água utilizada pela ação humana pode comprometer, temporária ou definitivamente, outras possíveis aplicações deste recurso.

*X4 – Pessoas que vivem em domicílios que possuem rede geral de esgoto ou pluvial (%);*

O tratamento do esgoto urbano tem importância tanto ambiental quanto econômica e o acesso aos serviços de saneamento (água potável e coleta de esgoto e lixo) apresenta importantes impactos distributivos. Sendo assim, investimentos em saneamento justificam-se pela tentativa de minimização dos efeitos ambientais negativos que as concentrações urbanas tendem a gerar sem o adequado tratamento destes resíduos que estão além da capacidade assimilativa da natureza.

No que concerne a este tipo de serviço usufruído pelos domicílios, impacta na avaliação das condições de desenvolvimento sustentável, especialmente saúde humana. Já que a expansão desse serviço diminui os riscos e a frequência de doenças associadas a resíduos humanos. (CSD, 2002).

*X5 – Percentual de pessoas que vivem em domicílios sem automóvel (%);*

Esta variável foi utilizada como *proxy* de indicador de qualidade do ar, já que a emissão de poluentes por veículos automotores é a principal responsável pela degradação da qualidade do ar nos grandes centros urbanos, e a poluição do ar pode gerar mudanças climáticas significativas no planeta. Um estudo da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), para o ano de 1991, mostrou que os veículos automotivos são as principais fontes de poluentes atmosféricos, e a indústria contribui com menos de 10% na emissão. Entretanto, é importante destacar que a poluição atmosférica industrial não pode ser desconsiderada, principalmente em áreas de grande concentração industrial (CETESB, 1991).

No que se refere à qualidade do ar, um estudo de Seroa da Motta e Fernandes Mendes (1995), realizado com o intuito de observar os efeitos na saúde humana devido à poluição do ar na cidade de São Paulo, indica que a redução do nível de poluição para o nível do padrão mínimo legal resultaria na redução de mais de 6% nos casos de óbitos registrados por doenças

respiratórias. Este fato mostra a importância dessa variável na construção de um indicador de desenvolvimento sustentável.

- X6 – Município não sofreu erosão que tenha afetado o sistema de drenagem;*
- X7 – Município não possuía ocupações desordenadas que afetassem o sistema de drenagem urbana;*
- X8 – O município não possui ocupação em área de risco sujeitas a deslizamentos: taludes ou encostas sujeitas a deslizamentos; e*
- X9 – Município não sofreu inundação nos últimos 2 anos;*

Estes indicadores são variáveis binárias e foram utilizados para mostrar as áreas em que o solo requer atenção especial. O acompanhamento da frequência desses eventos pode demonstrar o grau de fragilidade da cidade em relação a diversos e prováveis riscos de acidentes e servir de subsídio para elaborar propostas de controle das atividades causadoras do risco e conseqüentemente redução de danos e de despesas.

- X10 – Participação do setor industrial no PIB municipal (%);*

As cargas de poluição produzidas pela atividade industrial são responsáveis por aproximadamente 11,0% da poluição dos recursos hídricos na região nordeste do Brasil. Apesar de que Seroa da Motta (1996) diz que o controle dos efluentes industriais, representado pelo nível de tratamento, está muito acima daquele praticado no esgoto urbano. Sobre o impacto da qualidade dos recursos hídricos, o autor diz:

“Certamente as camadas mais pobres da população serão as mais afetadas na medida em que seu nível de renda não permite habitar as áreas urbanas mais valorizadas com melhor infra-estrutura de saneamento e qualidade ambiental ou mesmo despende gastos para evitar ou mitigar os efeitos negativos da degradação. Portanto, estas camadas estão mais expostas ao contato e contágio das águas poluídas (SEROA DA MOTTA, 1996)” p.7.

No presente estudo, utilizou-se desse indicador X10 como *proxy* para a poluição industrial, ou seja, quanto maior a participação da indústria no PIB municipal, maior seria o nível de poluição nesses municípios.

*X11 – Cobertura vegetal (percentual da área do município coberta por matas e florestas);*

Na composição dos indicadores ambientais está a variável cobertura vegetal. Esta foi utilizada como uma *proxy* para o indicador do nível de conservação das matas em cada município. Muitos são os benefícios que podem ser obtidos da exploração destes recursos. A biodiversidade da fauna e flora também oferece possibilidades comerciais ainda pouco exploradas em termos de conhecimento científico e tecnológico (por exemplo, desenvolvimento de fármacos) ou mesmo para sua exploração turística. No caso das florestas, estas oferecem serviços indiretos e não comerciais que refletem um valor econômico ao garantirem sustentabilidade a diversas atividades econômicas, pela regulação da disponibilidade e da qualidade das águas, a estabilidade climática, a redução da concentração de poluentes atmosféricos e a própria preservação do solo (SERÔA DA MOTTA, 1996).

### **3.2.3 Indicadores socioeconômicos**

*X12 – Pessoas com renda per capita abaixo de R\$ 75,50 (%);*

A variável que mede o percentual de pessoas com renda inferior à R\$ 75,50 procura mensurar o percentual da população de cada município que vive abaixo da linha da pobreza. Uma elevação desse indicador implica em um agravamento da situação de pobreza no município. Cavendish (1999) constatou que apesar da população com menor renda depender mais dos recursos naturais, a população mais rica, quantitativamente, utiliza mais recursos naturais e conseqüentemente é responsável por uma degradação ambiental maior. Muito embora a relação entre pobreza e degradação ambiental não seja direta, Ramalho (1999) afirma que a pobreza aumenta a exposição aos riscos. Construções inadequadas em locais perigosos, a falta de saneamento básico etc., tornam as pessoas mais susceptíveis às moléstias como doenças respiratórias, de pele e diarreias.

*X13 – Renda per capita (razão entre a soma da renda de todos os membros da família e o número de membros da mesma. Valores expressos em reais em 1.º de agosto de 2000);*

Já o indicador de renda *per capita* é um indicador básico de desempenho econômico, ele pode não medir diretamente o desenvolvimento sustentável, mas é uma medida muito importante nos aspectos econômicos incluindo os padrões de consumo, pois como visto anteriormente, quanto menor esse nível de renda, o indivíduo estará mais sujeito aos riscos decorrente de condições sanitárias precárias, e quanto mais elevado o nível de renda maior o consumo e conseqüentemente maior a produção de lixo (EKBOM e BOJÖ, 1999)<sup>9</sup>.

*X14 – Pessoas que vivem em domicílios com iluminação elétrica (%);*

A energia é um fator essencial para o desenvolvimento e para a prestação de serviços essenciais (CSD, 2002).

*X15 – Esperança de vida ao nascer (anos) e X16 – Mortalidade infantil (probabilidade de morrer entre o nascimento e a idade exata de cinco anos por 1.000 crianças nascidas vivas);*

O indicador Taxa de Mortalidade Infantil é de suma importância, pois o mesmo é influenciado por diversos fatores como nível de pobreza, educação (principalmente da mãe), acesso a serviços de saúde de qualidade, além dos riscos do ambiente (acesso à água potável e saneamento) em que a criança está inserida, dentre outros. A redução das taxas mensuradas nesse índice faz parte dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio<sup>10</sup>. Outra variável sobre a saúde é a Esperança de Vida ao Nascer reconhecida na Agenda 21 como

---

<sup>9</sup> Estes autores afirmam que os pobres podem ser relativamente mais dependentes dos bens e serviços ambientais encontrados nos recursos comuns, mas à medida que melhoram as condições socioeconômicas, as pessoas consomem uma quantidade maior desses bens e serviços, em termos absolutos.

<sup>10</sup> São eles: (1) Erradicar a extrema pobreza e a fome; (2) Atingir o ensino básico universal; (3) Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; (4) Reduzir a mortalidade na infância; (5) Melhorar a saúde materna; (6) Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças; (7) Garantir a sustentabilidade ambiental; (8) Estabelecer uma parceria mundial para o Desenvolvimento (IBGE, 2004).

parte integrante do desenvolvimento sustentável. Esta variável é considerada um indicador básico de saúde e de desenvolvimento social.

*X17 – Pessoas de 25 anos ou mais analfabetas (%) e X18 – Frequência à escola (taxa bruta);*

Percentual de pessoas com 25 anos ou mais de idade com menos de quatro anos de estudo (incluindo-se as pessoas sem nenhum grau de escolaridade). Representa o percentual da população neste segmento etário que não tem nem o antigo primário completo. A inclusão destas duas variáveis (X17 e X18) se justifica, pois a educação é fundamental para promover o desenvolvimento sustentável e para melhorar a capacidade das pessoas conviver com o meio ambiente (CSD, 2002). Sendo assim, essas variáveis utilizadas no trabalho procuram medir o nível educacional de cada município através destes indicadores.

*X19 - Óbitos hospitalares causados por doenças infecciosas e parasitárias (número/mil habitantes);*

Hogan (2004) afirma que doenças diarreicas são relacionadas às condições socioeconômicas, mas também à qualidade da água, e ao nível de saneamento básico. Doenças respiratórias e parasitárias e categorias conexas são diretamente relacionadas com as condições ambientais.

*X20 - Participação do setor agropecuário no PIB municipal (%).*

O uso do solo para fins agrícolas, principalmente as atividades de lavoura, além das perdas em vegetação, também impõe perdas ambientais na própria redução da camada do solo. Adicionalmente, o solo perdido carrega sedimentos e insumos químicos para os meios hídricos.

As variáveis até aqui expostas demonstra as evidências de que a industrialização, a expansão da fronteira agrícola e a urbanização criam pressões significativas na base natural de uma economia, seja pela utilização acelerada de recursos naturais exauríveis nos processos produtivos, seja

devido à geração de poluição que degrada a qualidade ambiental. O ser humano (uns mais que outros) está sujeito aos riscos advindos de um mau gerenciamento dos resíduos por ele gerado, prejudicando assim a qualidade da água, do solo e do ar, e conseqüentemente, a qualidade de vida (SERÔA DA MOTTA, 1996).

### 3.3 Qualidade ambiental e a qualidade de vida da população baiana

A construção dos índices parciais e totais de qualidade ambiental nos diversos municípios da Bahia é feita com base na análise fatorial, por componentes principais. O modelo de análise fatorial é apresentado, genericamente, na forma matricial:

$$X = \mu + \alpha f + \varepsilon, \quad (2)$$

em que  $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)^t$  é um vetor transposto de  $p$  variáveis aleatórias observáveis e descritas na Tabela A1;  $f = (f_1, f_2, \dots, f_r)^t$  é um vetor transposto ( $r < p$ ) de variáveis não observáveis ou fatores;  $\alpha$ ; é uma matriz ( $p \times r$ ) de coeficientes fixos ou cargas fatoriais e  $\varepsilon = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p)^t$  é um vetor transposto de erros aleatórios.

A análise fatorial possui pressuposições importantes:

- A primeira delas é que  $E(\varepsilon) = E(f) = 0$ ;
- A segunda refere-se aos fatores, que devem ser ortogonais (Equação 3).

$$Var[F_{m \times 1}] = I_{maxn} \quad (3)$$

ou seja:

$$Var[F_{m \times 1}] = \begin{bmatrix} 1 & & & \\ 0 & 1 & & \\ 0 & 0 & 1 & \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

- Os erros não são correlacionados entre si e não tem necessariamente a mesma variância (Equação 5);

$$Var[\mathcal{E}_{p \times p}] = \Psi_{p \times p} \begin{bmatrix} \Psi_1 & & & \\ 0 & \Psi_2 & & \\ 0 & 0 & \Psi_3 & \\ 0 & 0 & 0 & \Psi_p \end{bmatrix} \quad (5)$$

- Os vetores  $\mathcal{E}_{p \times p}$  e  $F_{m \times 1}$  são independentes.

Nem sempre a estrutura inicial das estimativas das cargas fatoriais é definitiva. Visando melhorar a interpretação dos fatores com as variáveis, é utilizado o método *Varimax* de rotação ortogonal dos fatores. A estimação dos escores associados aos fatores obtidos, após a rotação ortogonal da estrutura fatorial inicial, situa cada observação no espaço dos fatores comuns (MINGOTI, 2005). Assim, para cada fator  $F_i$ , o *i-ésimo* escore fatorial a ser extraído é definido por  $F_i$  expresso.

Para estimar a variável  $F_i$ , que não é observável, utilizar-se-á técnica de análise fatorial por meio da matriz  $X$  de variáveis observáveis. Os escores fatoriais são afetados pelas unidades em que as variáveis  $X_i$  são medidas, tornando-se conveniente trabalhar com variáveis normalizadas.

Tendo em vista que um dos objetivos da análise fatorial é a obtenção de fatores que permitam explicar as correlações entre variáveis, o teste de esfericidade de Bartlett foi utilizado para testar a hipótese de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, consistindo na transformação *qui*-quadrada do determinante da matriz de correlação. A adequação do método da análise fatorial é verificada, também, pela medida de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), que compara as magnitudes dos coeficientes de correlação observados com as dos coeficientes de correlação parcial e varia entre 0 e 1, sendo assim definida:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} R_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} R_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} Q_{ij}^2} \quad (6)$$

em que  $R_{ij}$  é a correlação amostral entre as variáveis  $X_i$  e  $X_j$ , e  $Q_{ij}$  é a correlação parcial entre  $X_i$  e  $X_j$ , isto é, a correlação parcial entre duas variáveis. É a correlação que existe entre elas quando outras variáveis são consideradas constantes. Quando as correlações parciais são próximas de zero, o coeficiente *KMO* estará próximo de 1, isto indica a adequacidade de ajuste do modelo de análise fatorial utilizado. Então, segundo Pereira (1999), um *KMO* na faixa de 0,9 seria excelente, enquanto que o mesmo inferior a 0,5 exigiria medida de correção dos dados.

Obtidas as cargas fatoriais, o passo seguinte consistiu na determinação dos escores fatoriais associados aos fatores obtidos após a rotação ortogonal da estrutura fatorial inicial. Tendo em vista que cada fator é estimado como uma combinação linear das variáveis originais, para a observação  $k$ , o escore do fator  $j$  é dado por:

$$F_i = \sum_{j=1}^n b_j X_{ij}, \text{ com } j = 1, 2, \dots, p, \quad (7)$$

em que  $b_j$  são os coeficientes de regressão e  $X_{ij}$  são as  $p$  variáveis observáveis.

Os escores fatoriais são afetados pelas unidades em que as variáveis  $X_i$  são medidas, tornando-se conveniente trabalhar com variáveis normalizadas. Desta forma, substitui-se a variável  $X_i$  pela variável normalizada  $Z_{ij}$ , expressando, em desvios-padrão, os desvios das observações originais em relação à sua média.

A normalização se dá pela expressão (8), que consiste em anunciar em desvios-padrão os desvios das observações originais em relação à sua média, com o objetivo maior de possibilitar a comparação entre as variáveis.

$$Z_i = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_i} \text{ com } (i = 1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

em que:

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_j x_{ij}}{N}, \text{ é a média de } X_i \quad (9)$$

e

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2} = \sqrt{\frac{\sum_j (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{N}}, \sigma_{xi} \text{ é o seu desvio padrão} \quad (10)$$

Seja  $N$  o número de observações,  $n$  o número de variáveis e  $X_{ij}$  a  $j$ -ésima observação da  $i$ -ésima variável, a correspondente variável normalizada,  $Z_{ij}$  (Expressão 8). Como as variáveis estão normalizadas em ambos os lados da equação, o vetor dos coeficientes de regressão  $b$  é substituído pelo vetor  $\beta$ . A Equação (7) é, então, modificada, sendo reescrita da seguinte forma:

$$F_i = \sum_{j=1}^n \beta_j Z_{ij}, \text{ com } j = 1, 2, \dots, p, \quad (11)$$

Multiplicando-se os dois lados da Equação 11 por  $\frac{1}{n} Z^t$ , obtém-se:

$$\frac{1}{n} Z^t F_i = \frac{1}{n} Z^t Z_{ij} \beta_j \quad (12)$$

em que  $n$  é o número de observações e  $Z^t$  é a matriz transposta de  $Z$ .

O primeiro membro da equação (12),  $\frac{1}{n} Z^t F_i$ , é a matriz de correlação entre os termos de  $X_i$ , e será denominado de  $R$ . No segundo membro, a matriz  $\frac{1}{n} Z^t Z_{ij}$  representa a correlação existente entre os escores fatoriais e os próprios fatores e será identificada por  $\Lambda$ . Assim, pode-se reescrever a equação (12), da seguinte forma:

$$\Lambda = R\beta \quad (13)$$

Supondo que a matriz  $R$  seja não-singular, em que  $|R| \neq 0$ , multiplicando-se ambos os lados de (13) por  $(R^{-1})$ , que é a inversa de  $R$ , tem-se:

$$\beta = R^{-1}\Lambda \quad (14)$$

Estimado o vetor  $\beta$ , pode-se substituí-lo na equação (11), para obter os escores fatoriais de cada observação.

### 3.3.1 Construindo o Índice de Condições Ambientais dos municípios da Bahia

O índice de condições ambientais (ICA) é utilizado como medida da proporção da qualidade ambiental da área de determinado município. Sua construção foi feita em duas etapas. Na primeira, é desenvolvido o índice parcial das condições ambientais (IPCA), por meio da análise fatorial multivariada. Na segunda, com base no IPCA, são estimados os pesos atribuídos a cada uma das variáveis que entraram na composição do ICA, utilizando-se a análise de regressão, com aplicação do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

Os fatores estimados pela técnica devem explicar a parte significativa da variância do conjunto das variáveis originais, sendo que o primeiro fator contém o maior percentual de explicação da variância total, o segundo fator tem o segundo maior percentual, e assim sucessivamente.

A propriedade de ortogonalidade dos escores fatoriais estimados será utilizada para a elaboração de um índice parcial. Entretanto, deve-se observar que a ortogonalidade, associada à matriz de fatores, não implica necessariamente na ortogonalidade dos escores fatoriais, devendo-se testar se os escores fatoriais são ortogonais por meio da matriz de variância e covariância entre estes escores (LEMOS, 2000).

O IPCA pode ser estimado por meio da equação expressa por:

$$IPCA_i = \left( \sum_{j=1}^p F_{ij}^2 \right)^{\frac{1}{2}} \text{ com } j = 1, 2, \dots, p \quad (15)$$

em que  $IPCA_i$  é o índice parcial de condições ambientais associado ao  $i$ -ésimo município da Bahia e  $F_{ij}$  são os escores fatoriais estimados, conforme o

procedimento dos componentes principais. A análise fatorial foi conduzida pelos indicadores apresentados no *Grupo 2* (Sessão 3.1), com exceção das variáveis X6 à X9, que por serem binária, reduziria a adequabilidade da análise fatorial ao modelo. Sendo assim, utilizou-se os seguintes indicadores: (X2) pessoas que vivem em domicílios com coleta de lixo (%); (X3) pessoas que vivem em domicílios com água encanada (%); (X4) pessoas que vivem em domicílios que possuem rede geral de esgoto ou pluvial (%); (X5) percentual de pessoas que vivem em domicílios sem automóvel (%); (X10) participação da indústria no PIB município (%); e (X11) cobertura vegetal.

Espera-se que os escores associados aos municípios ( $F'_{ij}$ ) tenham distribuição simétrica em torno da média zero. Assim, metade deles apresentará sinais negativos e a outra metade sinais positivos, de modo que os municípios com maiores índices de qualidade ambiental parcial apresentarão escores fatoriais negativos. A fim de evitar que altos escores fatoriais negativos elevem a magnitude dos índices associados a estes municípios, é conveniente inseri-los todos no primeiro quadrante (LEMOS, 2000), conforme transformação:

$$F_{ij} = \frac{F'_{ij} - F_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}} \quad (16)$$

em que  $F_{\min}$  e  $F_{\max}$  são os valores máximo e mínimo dos escores fatoriais observados associados aos municípios baianos.

Através deste procedimento, consegue-se alocar todos os escores fatoriais no intervalo fechado entre zero e um (Figura 8).

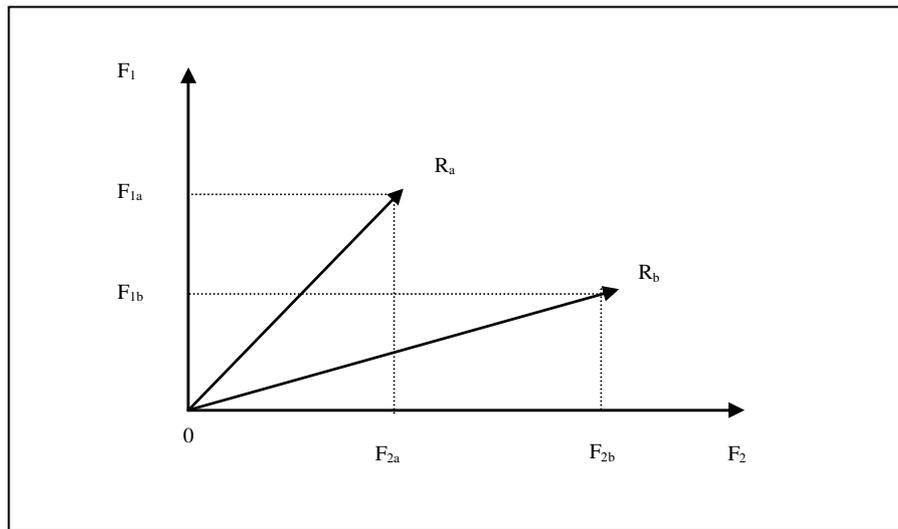


Figura 7 – Construção geométrica do Índice Parcial.

Fonte: ROSSATO, 2004.

A Figura 7 revela que associado ao município A estão os escores fatoriais  $F_{1a}$  e  $F_{2a}$ . Segundo Lemos (2000), a resultante associada a esses escores fatoriais ortogonais é dada pelo vetor  $R_a$ , assim definido:

$$R_a = (F_{1a}^2 + F_{2a}^2)^{\frac{1}{2}} \quad (17)$$

O mesmo procedimento seria utilizado para o município B. A magnitude do Índice Parcial associado aos municípios A e B é obtida exatamente pelo tamanho da resultante  $R_a$  ou  $R_b$ , respectivamente.

O Índice Parcial fornece apenas um *ranking* dos municípios no que se refere a condições ambientais. Sendo assim, não serve para estimar o percentual de qualidade ambiental de cada um dos municípios. Para isso, é construído o ICA. Esse índice é construído a partir da incorporação de pesos a cada uma das variáveis utilizadas na composição do Índice Parcial obtido anteriormente (Equação 15). Esses pesos são obtidos através da análise de regressão pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) em que a variável IPCA é variável dependente e os indicadores (X2) pessoas que vivem em domicílios com coleta de lixo (%); (X3) pessoas que vivem em domicílios com água encanada (%); (X4) pessoas que vivem em domicílios que possuem rede geral de esgoto ou pluvial (%); (X5) percentual de pessoas que vivem em domicílios sem automóvel (%); (X10) participação da indústria no PIB município

(%); e (X11) cobertura vegetal são as variáveis explicativas. As Equações (18) e (19) mostram como é feito o ICA.

$$IPCA = \beta_1 X_2 + \beta_2 X_3 + \beta_3 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_{10} + \beta_8 X_{11} \quad (18)$$

$$ICA = \left( \sum_{i=1}^n P_j X_i \right) \quad (19)$$

em que os pesos  $P_j$  são os parâmetros estimados pela Equação (18),  $X_i$  as variáveis utilizadas para a construção do IPCA.

Para facilitar a comparabilidade dos índices de qualidade ambiental de um município, transformou-se a base dos índices, de tal forma que o índice estimado esteja no intervalo de 0 a 1. Conforme equação a seguir:

$$ICA_m = \frac{ICA_m - ICA_{\min}}{ICA_{\max} - ICA_{\min}} \quad (20)$$

### 3.3.2 Índice de Desenvolvimento Socioambiental

Depois da construção do Índice de Condições Ambientais (ICA), buscou-se construir um índice que refletisse o nível de desenvolvimento humano dos municípios baianos utilizando também essa variável ambiental. Trata-se do Índice de Desenvolvimento Socioambiental (IDSA), que corresponde a um índice, construído com o objetivo principal de descrever as condições socioeconômicas nos municípios do Estado da Bahia, considerando, além das informações relativas às condições econômicas, ao nível de instrução, e à longevidade, as informações de natureza ambiental dos municípios onde a população municipal reside. Diferentemente do IDH, medido para cada região ou município, que apresenta informações apenas sobre educação, longevidade e renda, o IDSA construído mede e enfatiza o nível de desenvolvimento humano considerando, além desses componentes, a qualidade do meio

ambiente municipal. Por esse aperfeiçoamento na metodologia, o IDSA evidencia a importância de se utilizar outros indicadores que afetam a vida das pessoas e as ações que ampliam seu bem-estar.

Para a construção do IDSA, foram utilizados os procedimentos metodológicos desenvolvidos e propostos por Lemos (2000) para a construção de índices de degradação ambiental, porém adaptados para o caso específico. Foi necessário, inicialmente, a estimativa e construção de um índice parcial, assim como feito na construção do ICA. Esse índice é chamado de Índice Parcial de Desenvolvimento Socioambiental (IPDSA). Estimado e construído por meio da equação 21, sendo que os fatores comuns (F) foram obtidos, também, através do emprego da técnica de análise fatorial.

$$IPDSA_i = \left( \sum_{j=1}^p F_{ij}^2 \right)^{\frac{1}{2}} \text{ com } j = 1, 2, \dots, p \quad (21)$$

em que o IPDSA é o Índice Parcial de Desenvolvimento Socioambiental associado ao i-ésimo municípios em questão;  $F_{ij}$  são os escores fatoriais estimados segundo o procedimento de decomposição de componentes principais. A análise fatorial foi conduzida para os seguintes indicadores: Renda *per capita* (X13), Esperança de vida ao nascer (X15), Taxa bruta de frequência à escola (X18) e Índice de Condições Ambientais (ICA).

Metade dos municípios apresentarão sinais negativos e a outra metade sinais positivos, além do mais, os que possuem índices de desenvolvimento humano-ambiental e de qualidade ambiental parciais apresentarão escores fatoriais negativos. Então é necessário fazer o enquadramento dos índices no primeiro quadrante conforme a expressão (16) para evitar que estes municípios elevem a magnitude do índice.

Após esse enquadramento no primeiro quadrante, utilizar-se-á da expressão (17) para a criação deste índice parcial de desenvolvimento socioambiental.

Após a construção do Índice Parcial de Desenvolvimento Socioambiental, foram associados pesos, por meio de uma análise de regressão, a cada uma das dimensões supracitadas. Esse índice foi usado como variável dependente e a Renda per capita (X13), Esperança de vida ao

nascer (X15), Taxa bruta de freqüência à escola (X18) e Índice de Condições Ambientais (ICA) foram as variáveis explicativas.

$$IPDSA = \beta_1 X_{13} + \beta_2 X_{15} + \beta_3 X_{18} + \beta_5 X(ICA) \quad (22)$$

Já que os índices parciais não servem para avaliar o nível de desenvolvimento socioambiental dos municípios, foi feita a construção do IDSA<sub>i</sub> associados ao i-ésimo município, da seguinte forma:

$$IDSA_i = \left( \sum_{i=1}^n P_j X_i \right) \quad (23)$$

em que os pesos P<sub>j</sub> são estimados por regressão múltipla e X<sub>i</sub> são as variáveis explicativas (Equação 22).

Para melhor didática e entendimento do estudo, adotou-se neste trabalho a mesma classificação que a ONU utiliza para classificar o IDH. Em que o mesmo é classificado em quatro grupos: desenvolvimento humano muito elevado (com um IDH de 0.900 ou acima), desenvolvimento humano elevado médio (IDH de 0.800-0.899), desenvolvimento humano médio (IDH de 0,500-0.799) e desenvolvimento humano baixo (IDH abaixo de 0.500) (UNDP, 2009).

### 3.3.3 Análise de sensibilidade do IDSA

Com o intuito de verificar o impacto do Índice de Condições Ambientais na construção do Índice de Desenvolvimento Socioambiental, foram feitas análises de sensibilidade através de simulações de variações nos pesos das variáveis que compõem o IDSA. Foram estipulados 3 cenários distintos com diferentes pesos para as variáveis. No primeiro (expressão 24) um incremento de 10% no peso do ICA; no segundo cenário (expressão 25) utilizou-se o ICA com uma elevação de 90% no seu peso; e por fim (expressão 26), foi estimado o IDSA com igual peso para todas as variáveis que o compõem.

$$IDSA_{10\%} = 1,1 * \beta * ICA + \beta * X_{13} + \beta * X_{15} + \beta * X_{18} \quad (24)$$

$$\text{IDSA}_{90\%} = 1,9 \cdot \beta \cdot \text{ICA} + \beta \cdot \text{X13} + \beta \cdot \text{X15} + \beta \cdot \text{X18} \quad (25)$$

$$\text{IDSA}_{1/4} = 1/4 \cdot \text{ICA} + 1/4 \cdot \text{X13} + 1/4 \cdot \text{X15} + 1/4 \cdot \text{X18} \quad (26)$$

### 3.4 Área de Estudo

O Estado da Bahia, com 415 municípios, está localizado na Região Nordeste do Brasil, possuindo um total de oito estados limítrofes. Ocupa uma área de 567.692,669 km<sup>2</sup>, sendo pouco maior que a França. De acordo dados de 2000, a Bahia é o 4<sup>o</sup> estado brasileiro mais populoso, com uma população de 13.070.250 habitantes e uma densidade demográfica média de 54 hab/km<sup>2</sup>. A Bahia corresponde a 36% do PIB do Nordeste e mais da metade das exportações desta região (IBGE, 2009).

### 3.5 Fonte de dados

Foram utilizadas nesta pesquisa dados referentes a todos os municípios do Estado da Bahia no ano de 2000. Do Censo Demográfico do ano 2000 foram extraídas as seguintes variáveis: taxa de urbanização, pessoas que vivem em domicílios com serviço de coleta de lixo; pessoas que vivem em domicílios com água encanada; pessoas que vivem em domicílios com rede geral de esgoto ou pluvial; pessoas que vivem em domicílios com iluminação elétrica; percentual de pessoas que vivem em domicílios sem automóvel (para esta última feita a transformação da variável 'percentual de pessoas que vivem em domicílios com automóvel' através da subtração da mesma em 100); mortalidade infantil; pessoas com renda per capita abaixo de R\$ 75,50; renda *per capita*; esperança de vida ao nascer; pessoas de 25 anos ou mais analfabetas; frequência à escola.

Da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000), utilizaram-se as variáveis: ocupações em áreas de risco: taludes ou encostas sujeitas a deslizamentos (um caso o município não possuía); inundação ou enchente nos últimos dois anos (um se o município não sofreu); erosão que afeta o sistema

de drenagem urbana, provocada por desmatamento (um quando o município não apresenta problemas de erosão provocada por este vetor); erosão que afeta o sistema de drenagem urbana, provocada por ocupações intensas e desordenadas do solo (um quando o município não apresenta problemas de erosão provocada por este vetor).

A variável participação do setor industrial no PIB municipal e participação do setor agropecuário no PIB municipal, todas referentes ao ano de 2002, foram obtidas junto na Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais do Estado da Bahia (SEI, 2009). Já a variável óbitos hospitalares causados por doenças infecciosas e parasitárias ocorridas no ano de 2000, foi padronizada e sua unidade transformada em óbitos por mil habitantes. Esta última foi coletada na Secretária da Saúde do Estado da Bahia (SESAB, 2009).

Por fim, foram coletadas no Censo Agropecuário do IBGE (2006), informações referentes a áreas de matas e florestas que cobriam os municípios. Este valor foi dividido pela área municipal para que se chegasse ao percentual da área dos municípios cobertos por vegetação.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Identificação dos indicadores que explicam a qualidade ambiental e as condições socioeconômicas da população baiana

Inicialmente, foi necessário verificar se o uso da análise fatorial é adequada para as variáveis contidas no presente estudo, para isso, foi realizado o teste de *Bartlett*, obtendo-se o valor igual a 5.691,06. Neste caso, ao nível de 1% de probabilidade, rejeita-se, a hipótese de que a matriz de correlação das  $p$ -variáveis é uma matriz identidade, ou seja, as variáveis são correlacionadas.

Para verificar a adequabilidade, isto é, a proximidade de uma matriz de correlação inversa a uma matriz diagonal, utilizou-se o critério de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), cujo valor calculado foi de 0,86. Segundo Hair Jr. et al (1995), valores acima de 0,50 são aceitáveis para validar a análise fatorial através da técnica multivariada.

Com o intuito de encontrar uma estrutura de fatores com grandes variabilidades nos seus *scores*, utilizou-se do critério de maximização da variação dos *loadings* originais realizando-se a rotação *Varimax*. Este método preserva a orientação inicial dos fatores, porém, torna a interpretação de cada fator mais fácil.

Na Tabela 3 são apresentados os autovalores da matriz de correlação amostral, com as respectivas porcentagens de variância total explicada. A técnica de análise fatorial permitiu a extração de seis raízes características com valores superiores à unidade. Os mesmos foram capazes de explicar aproximadamente 72% da variância total dos dados. Sendo que os quatro primeiros fatores são responsáveis por mais de 55% da variância total.

Tabela 3 – Autovalores da matriz de correlação e variância explicada por cada um dos fatores para os municípios do Estado da Bahia, 2000

Fatores	Autovalores	Variância Explicada pelo Fator (%)	Variância Acumulada (%)
F1	4,806	24,029	24,029
F2	2,372	11,858	35,887
F3	2,228	11,140	47,027
F4	2,086	10,430	57,457
F5	1,804	9,019	66,476
F6	1,068	5,338	71,814

Fonte: resultados da pesquisa.

A Tabela 4 apresenta os coeficientes de correlação desses seis fatores. Coeficientes de correlação com valores iguais ou superiores a 0,65 (apresentados em destaque) foram considerados de forte associação entre o fator e a variável, conforme Souza e Lima (2003).

Sabendo-se que as cargas fatoriais apresentadas na Tabela 4 representam a própria correlação entre o fator e o atributo, verificou-se para o Fator 1 (F1), com 24% da variância total, que este está positivamente correlacionado com as variáveis urbanização; percentual de pessoas que vivem em domicílios com água encanada; percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica; percentual de pessoas que vivem em domicílios com coleta de lixo; percentual de pessoas que vivem em domicílios ligadas a rede geral de esgoto. O Fator 1 pode ser considerado como um forte indicador de condições de moradias, sendo assim, o município que apresentar este indicador elevado possui boas condições no que se refere à moradia.

O Fator 2 (F2) explica 11,86% da variância total, podendo ser considerado um indicador das condições econômicas dos cidadãos dos municípios estudados, já que o mesmo está positivamente correlacionado com as variáveis pessoas abaixo da linha da pobreza; pessoas que vivem em domicílio sem automóvel; e negativamente correlacionado com a variável renda *per capita*. Este fator demonstra que quanto mais elevada a renda dos cidadãos de um município, maior será o número de veículos automotores dos mesmos.

Tabela 4 – Matriz das cargas fatoriais rotacionada, e comunalidade das variáveis, no ano de 2000

Variáveis	Fatores						Comunalidade
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
X1	<b>0,860</b>	-0,205	-0,181	-0,040	0,164	0,036	0,844
X2	<b>0,856</b>	-0,196	-0,186	0,024	0,144	-0,057	0,831
X3	<b>0,747</b>	-0,282	-0,112	0,122	0,155	-0,075	0,694
X4	<b>0,692</b>	0,156	-0,282	0,103	0,138	-0,281	0,691
X5	-0,080	<b>0,836</b>	0,055	-0,060	-0,120	0,046	0,728
X6	-0,008	0,050	<b>0,736</b>	-0,027	0,017	-0,031	0,546
X7	-0,175	0,222	<b>0,728</b>	0,028	-0,146	-0,060	0,635
X8	-0,161	0,083	<b>0,728</b>	-0,023	-0,156	-0,038	0,589
X9	-0,446	-0,319	0,490	-0,097	0,086	0,194	0,595
X10	0,213	-0,159	-0,102	0,050	<b>0,724</b>	-0,081	0,613
X11	-0,115	0,128	-0,100	-0,075	-0,201	<b>0,825</b>	0,766
X12	-0,545	<b>0,659</b>	0,211	-0,199	-0,117	0,143	0,850
X13	0,543	<b>-0,632</b>	-0,339	0,150	0,080	-0,119	0,852
X14	<b>0,830</b>	-0,251	-0,057	-0,042	0,098	0,006	0,766
X15	0,079	-0,106	-0,029	<b>0,980</b>	0,050	-0,028	0,983
X16	-0,072	0,090	0,028	<b>-0,983</b>	-0,046	0,037	0,983
X17	-0,527	0,594	0,100	-0,096	-0,334	-0,034	0,763
X18	0,384	-0,055	-0,043	0,089	0,463	0,367	0,509
X19	0,492	0,021	0,111	0,167	0,259	0,188	0,385
X20	-0,135	0,118	0,123	-0,008	<b>-0,809</b>	0,193	0,739

Fonte: resultados da pesquisa.

Devido à forte correlação das variáveis municípios que não possuem ocupações em encostas sujeita a deslizamento; não apresentou inundação nos dois anos anteriores; não possui ocupação desordenada do solo; não apresentou desmatamento com o Fator 3 (F3), pode-se afirmar que este Fator representa um bom indicador do uso do solo, já que essas variáveis têm relação com a preservação e com o sistema de drenagem do solo.

Observou-se em relação ao Fator 4 (F4), uma alta correlação positiva com o atributo esperança de vida ao nascer, ao mesmo tempo em que apresentou uma correlação alta, porém negativa, com o atributo mortalidade até um ano de idade. A partir disto, é possível interpretar este Fator como indicador de saúde da população em geral. O fato de ambos os atributos apresentarem altos valores absolutos significa que um município onde a expectativa de vida é alta apresenta um índice baixo de mortalidade infantil.

O Fator 5 (F5) apresentou forte correlação negativa com a variável participação da agricultura no PIB municipal, ao mesmo tempo em que esta está positivamente correlacionada com a variável participação da indústria no PIB municipal. Este fator representa, então, o grau de industrialização do município.

No Fator 6, apenas a variável cobertura vegetal dos municípios apresentou uma correlação entre variável e fator superior a 0,65. Isto significa que o Fator está relacionado apenas com o grau de preservação da cobertura vegetal natural dos municípios.

#### **4.2 Índice das Condições Ambientais dos municípios da Bahia**

Com a finalidade de verificar o grau de correlação entre as variáveis e a adequação da amostra ao emprego da análise fatorial foram realizados o teste de esfericidade de *Bartlett* e o teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* (Quadro 2 do Anexo). O teste de *Bartlett* atingiu valor igual a 673,843, significativo a 1% de probabilidade, o que permite rejeitar a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, isto é, não existe correlação entre as variáveis. Para o teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), o valor obtido foi 0,747 indicando que a amostra é adequada à realização da análise fatorial.

A análise foi realizada pelo método de componentes principais, apresentando dois fatores com raízes características maiores que um, conforme podem ser observadas na Tabela 5. Estes resultados mostram que os Fatores 1 e 2 contribuem com 61,07% para explicar a variância total dos indicadores utilizados. Novamente, optou-se pela rotação ortogonal dos dados através do método de *Varimax* para melhor interpretação dos dados.

Tabela 5 – Autovalores da matriz de correlação e variância explicada por cada um dos fatores na construção do ICA do Estado da Bahia, 2000

Fator	Autovalores	Variância Explicada pelo Fator (%)	Variância Acumulada (%)
F1	2,367	39,458	39,458
F2	1,297	21,619	61,077

Fonte: Resultados da pesquisa.

Através da Tabela 6, pode-se verificar quais fatores estão relacionados às variáveis ao exibir as cargas fatoriais e comunalidades. O Fator 1 está fortemente correlacionado com as variáveis pessoas que moram em domicílios particulares permanentes com água encanada; pessoas que moram em domicílios particulares permanentes com serviço de coleta de esgoto; pessoas que moram em domicílios particulares permanentes com serviço de coleta de lixo e a participação do setor industrial no PIB municipal. Deve-se observar que a participação relativa do PIB industrial no PIB municipal foi utilizada como uma *proxy* da poluição industrial, contudo, a carga fatorial encontrada de 0,442 é inferior a 0,65 em valores absolutos, o que classifica essa variável como não relevante para a formação do ICA. Já o Fator 2 está fortemente correlacionado com cobertura vegetal do município e pessoas que vivem em domicílios sem automóvel. Em relação a este último item deve-se considerar que o automóvel é um importante poluidor do ar, principalmente em razão da emissão de monóxido de carbono.

Pode-se dizer, então, que o Fator 1 sintetiza as variáveis que captam a infra-estrutura dos domicílios, principalmente em relação às condições de saneamento (como água encanada, coleta de esgoto, tratamento dado ao lixo). Essas variáveis estão fortemente relacionadas às condições de moradia, ou seja, quanto melhor for a condição de infra-estrutura dos domicílios, melhor a qualidade ambiental.

O Fator 2 resume as variáveis relacionadas à qualidade ambiental do solo, da água e do ar, como cobertura vegetal e percentual de pessoas que moram em domicílios sem automóvel. Quanto maior a cobertura vegetal, maior será o impacto positivo sobre a fixação do solo, alimentação dos mananciais de água, sequestro de carbono do ar e liberação de oxigênio através da fotossíntese, além disso, quanto maior o número de domicílios sem automóvel melhor será a qualidade do ar e conseqüentemente a qualidade ambiental.

Tabela 6 – Cargas fatoriais e comunalidades das variáveis que forma o Índice de condições ambientais dos municípios do Estado da Bahia

Variáveis	Cargas Fatoriais		Comunalidades
	Fator 1	Fator 2	
Domicílios com abastecimento de água	0,800		0,725
Domicílios com serviço de esgotamento sanitário	0,875		0,768
Domicílios com coleta de lixo	0,863		0,786
Cobertura vegetal		0,535	0,302
Domicílios sem automóvel		0,863	0,749
Participação da indústria no PIB municipal	0,442		0,335

Fonte: Resultados da pesquisa.

Após a obtenção dos fatores e cargas fatoriais foram estimados os escores fatoriais e calculado o Índice de Condições Ambientais. As informações do ICA de todos os municípios baianos encontram-se na

Tabela A 1.

O Índice Geral de Condições Ambientais para o Estado da Bahia mostra um índice médio de 0,30, o que significa que, em média, apenas 30% das condições ambientais ideais foram alcançadas pelos municípios baianos. Segundo a classificação adotada neste trabalho, esta média representa um ICA de baixa qualidade ambiental, principalmente, devido ao destino dado ao lixo doméstico e à infra-estrutura das residências como: acesso a água e acesso a esgotamento sanitário que ainda é muito baixo no Estado.

Verifica-se através da Figura 8, que 333 municípios baianos correspondente a 80,24% do total apresentaram um Índice de Condições Ambientais igual ou inferior a 0,49, considerado baixo. Isto significa que mais de três quartos dos municípios baianos está situado em um patamar ambiental que compromete o bem estar da população.

Deve-se destacar que os municípios com piores condições ambientais são, respectivamente: Itaguaçu da Bahia; Souto Soares; Ibitiara; Rio do Antônio; Planaltino; Pé de Serra; Ibiassucê; Gentio do Ouro; Caturama e Érico Cardoso. Estes municípios apresentam, em média, uma área de cobertura vegetal e domicílios sem automóvel inferior a média de todo o Estado, o que

reflete negativamente na qualidade do ar. A cobertura vegetal, além de exercer função ecológica no sentido de melhoria do ambiente urbano, proporciona benefícios como a absorção da poluição atmosférica proveniente em grande parte da queima de combustível fóssil pelos veículos automotores, e através dos mecanismos fotossintéticos, neutralizando os seus efeitos na população. (GUZZO et al. 2007).

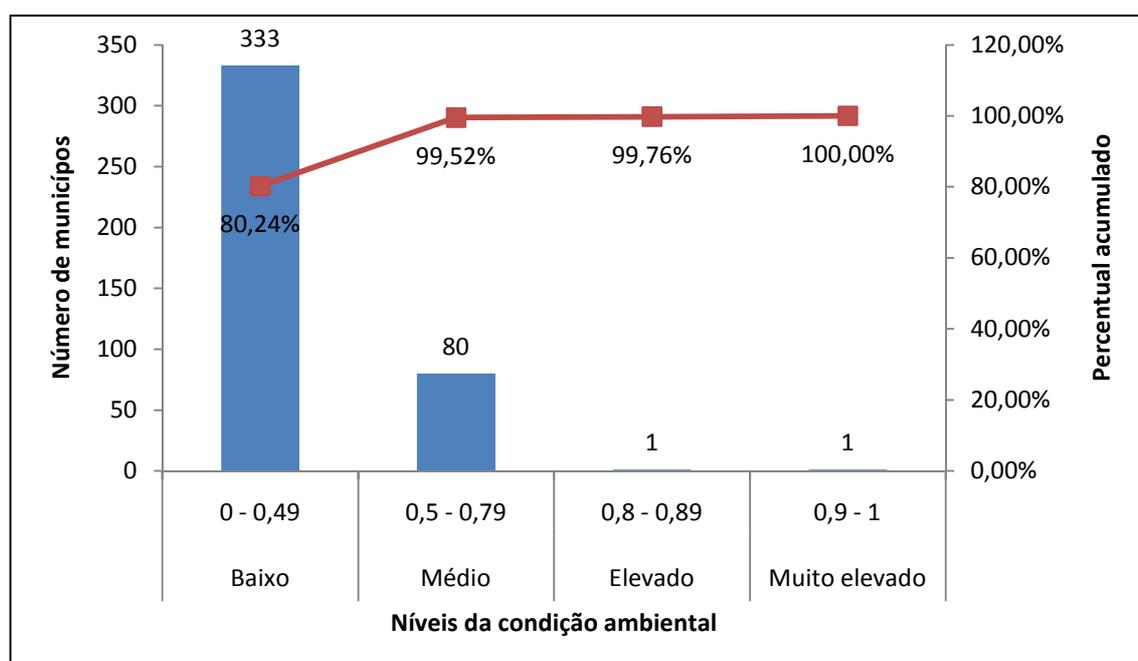


Figura 8 – Índice de Condições Ambientais dos municípios baianos.

Fonte: resultados da pesquisa.

Na outra extremidade, estão os municípios de Madre de Deus e Itapetinga; estes foram os únicos, para o ano de 2000, que alcançaram índice superior a 0,8, que é considerado como elevado e muito elevado (Figura 8). Nestes municípios, apesar da participação do setor industrial ser relativamente alta (38,3% na média) em relação a média estadual (12,4%), os demais indicadores utilizados para quantificar as condições do meio ambiente apresentam valores bem acima da média estadual. O acesso a água, esgotamento sanitário e serviço de coleta de lixo podem ser citados como exemplos.

Devido a grande quantidade de municípios (80,24%) classificados como de baixa condição ambiental, foi feito um novo histograma para saber se estes estavam alocados mais próximos de 0 ou de 0,5. O resultado apresentado na Figura 9 destaca que os 333 municípios estão bem distribuídos dentro desse

intervalo, sendo que quase 15% desses estão na faixa mais próxima para migrar para o nível de desenvolvimento superior.

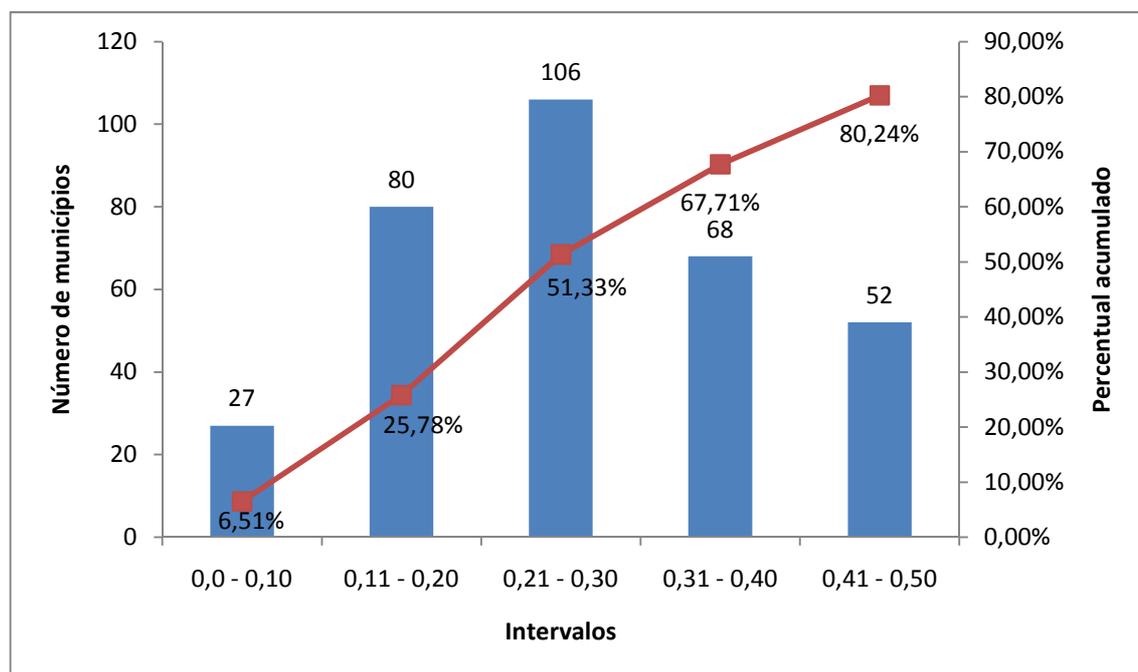


Figura 9 – Histograma e distribuição percentual dos 333 municípios com o pior ICA do Estado.

Fonte: resultados da pesquisa.

Outra variável que deve-se dar destaque é o acesso desses municípios ao serviço de esgotamento sanitário, em que menos de 1% da população tem acesso ao serviço de esgotamento sanitário. No ano de 2000, apenas 48% dos municípios baianos tinham mais de 50% dos seus domicílios com acesso a água encanada, além do mais, quando nos referimos ao serviço de esgotamento sanitário, mais de 72% dos municípios apresentam menos de 25% dos seus domicílios com acesso ao serviço (Tabela 7).

Tabela 7 – Frequência das faixas de acesso à água e esgotamento sanitário nos municípios baianos, 2000

Faixas de cobertura dos domicílios	Número de domicílios com acesso a água encanada	Número de domicílios com acesso a esgotamento sanitário
Entre 0% e 24,9%	42	302
Entre 25% e 49,9%	213	75
Entre 50% e 74,9%	143	35
Entre 80% e 100%	16	2

Fonte: Elaborado a partir de dados do Censo Demográfico - 2000.

Na Figura 10, observa-se que municípios que apresentam os Índices de Condições Ambientais abaixo de 0,49 (considerado de baixa qualidade) estão em sua maioria localizados no interior do Estado. Pode-se inferir que isto ocorre devido à baixa taxa de urbanização e, conseqüentemente, um baixo nível de universalização dos serviços básicos de saneamento. Em adição, a extensão de matas, nestas regiões, é reduzida, pois trata-se de área de caatinga e cerrado onde a densidade florestal já é naturalmente inferior, além de vir ocorrendo uma grande expansão da atividade agrícola na região nas últimas duas décadas.

Pode-se observar ainda na Figura 10 que a região em destaque verde, microrregião de Ilhéus-Itabuna, apresenta um aglomerado de municípios com ICA acima de 0,5. É importante considerar que esta microrregião tem na monocultura do cacau uma grande importância econômica, e os cacauzeiros utilizam-se, muitas vezes, das sombras provenientes da vegetação nativa da Mata Atlântica. Além disso, nesta região, encontram-se grandes parques estaduais e reservas indígenas.

Já na Região Metropolitana de Salvador – RMS (área vermelha), a alta densidade demográfica implicou em uma maior pressão das atividades humanas sobre o meio-ambiente, reduzindo a cobertura vegetal, que interfere na qualidade ambiental dos espaços urbanos, assim como, na qualidade de vida. Problemas urbanos como da erosão, assoreamento de cursos d'água, constituição de ilhas de calor, falta de áreas verdes, poluição do ar, sonora e da água, uso de áreas para deposição de lixo são problemas decorrentes da falta de conscientização de parte da população e inadequado planejamento ou mesmo a falta deste. Essa é uma microrregião com uma renda *per capita* relativamente alta, que resulta também em uma frota maior de veículos, e uma maior deteriorização da qualidade do ar.

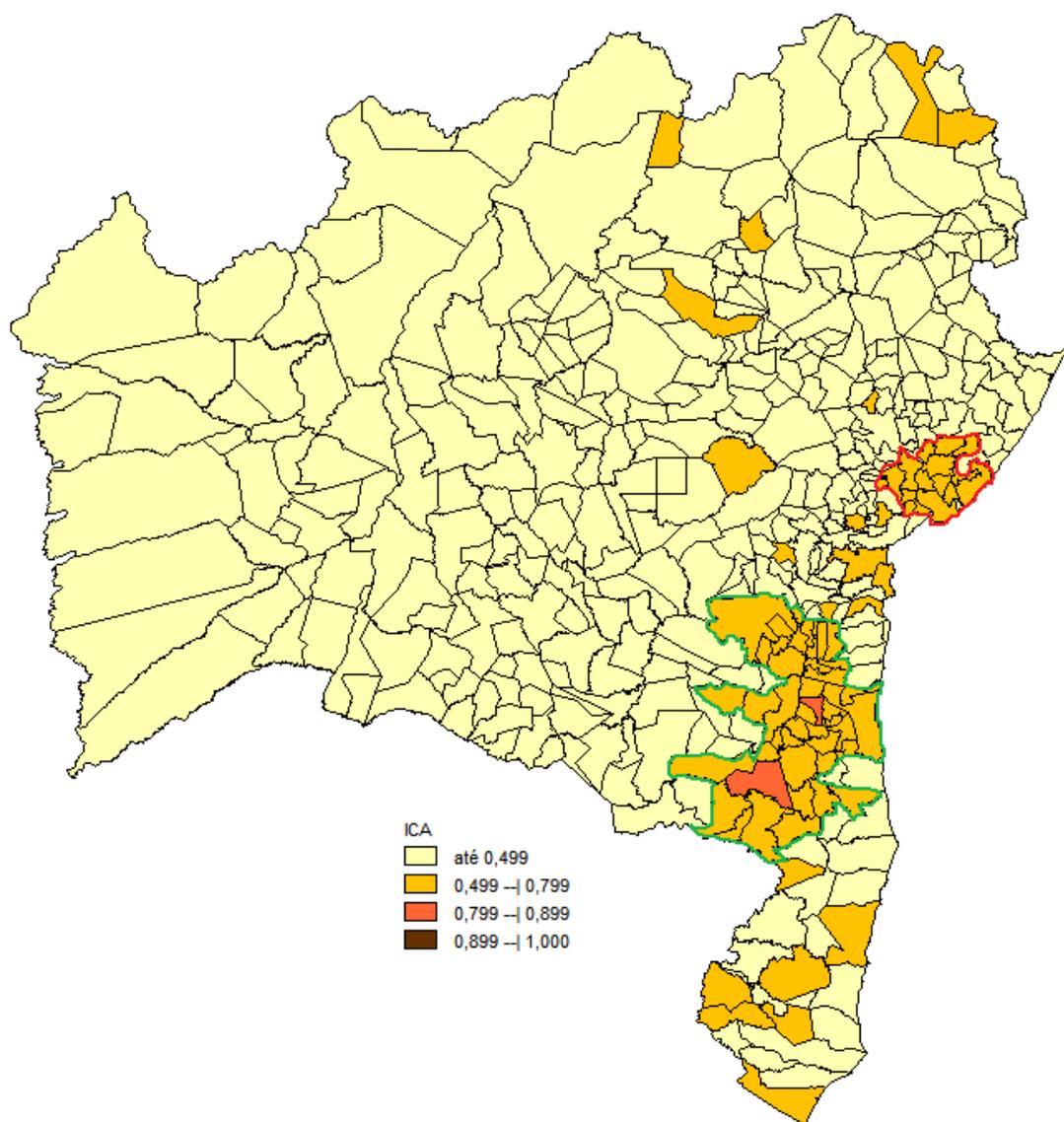


Figura 10 – ICA no Estado da Bahia segundo classificação da ONU para o IDH, 2000.

Fonte: resultados da pesquisa

Apesar dessa pressão populacional, essa região apresentou um índice de ICA superior a 0,5. Isso foi possível já que os serviços de infra-estrutura urbana como coleta de lixo, abastecimento de água e serviço de esgoto sanitário apresentam certa universalização nesses municípios. Entretanto, deve-se ter cuidado ao analisar esse resultado, pois estes municípios podem não apresentar destinação correta para os seus resíduos urbanos.

### 4.3 Índice de Desenvolvimento Socioambiental para os municípios da Bahia

A elaboração de um Índice de Desenvolvimento Socioambiental (IDSA) dos municípios baianos foi possível após o cálculo do Índice de Condições Ambientais (ICA). O método de análise fatorial foi utilizado para os indicadores de taxa bruta de frequência escolar; renda *per capita*; esperança de vida ao nascer e ICA.

Mais uma vez, foi feito o teste de *Bartlett*, que para esse modelo atingiu valor igual a 139,906, significativo a 1% de probabilidade, sendo possível rejeitar a hipótese nula de que não existe correlação entre as variáveis. Para o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), o valor obtido foi 0,626 que indica que a amostra se adéqua à realização da análise fatorial (Quadro 3 do Anexo).

A análise realizada pelo método de componentes principais resultou em dois fatores que possuíram um poder de explicação da variância total dos dados da ordem de 66%, conforme a Tabela 8.

Tabela 8 – Fatores obtidos pelo método de componentes principais

Fator	Autovalores	Variância Explicada pelo Fator (%)	Variância Acumulada (%)
F1	1,552	38,797	38,797
F2	1,099	27,479	66,276

Fonte: resultados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 9, o Fator 1 (F1) é diretamente relacionado ao ICA, renda *per capita* e a taxa bruta de frequência escolar. Isso demonstra justamente a relação anteriormente abordada de que localidade de maior poder aquisitivo exerce uma maior pressão no meio ambiente, refletindo conseqüentemente, em um baixo ICA.

O Fator 2 tem uma relação direta e forte com o indicador esperança de vida ao nascer - indicador das condições de saúde em geral. A comunalidade deste fator mostra que 88% das variações deste indicador é explicada pelo Fator 2.

Tabela 9 – Cargas fatoriais e comunalidades

Variáveis	Cargas Fatoriais		Comunalidades
	Fator 1	Fator 2	
ICA	0,791		0,668
Esperança de vida ao nascer		0,966	0,880
Renda <i>per capita</i>	0,671		0,617
Taxa bruta de frequência escolar	0,688		0,391

Fonte: resultados da pesquisa

Os municípios que apresentaram os mais elevados Índices de Desenvolvimento Socioambiental – IDSA foram Salvador, Lauro de Freitas, Itabuna, Madre de Deus e Paulo Afonso. Na Tabela 10 são apresentados os valores dos  $\beta$ 's, referente à Expressão 22, para cada uma das variáveis. Observa-se que os indicadores de maior peso neste cálculo do IDSA são justamente os indicadores socioeconômicos (esperança de vida e renda *per capita*), e os municípios que figuraram entre os cinco primeiros no *rank* do IDSA, estão entre os mais desenvolvidos economicamente no estado. Além do que, todos esses municípios apresentaram um ICA superior a 0,5.

Tabela 10 – Variáveis utilizadas no calculo do IDSA e seus respectivos pesos

Indicador	Pesos
ICA	0,1187
Esperança de vida ao nascer	0,3283
Renda <i>per capita</i>	0,5346
Taxa bruta de frequência escolar	0,0098

Fonte: resultados da pesquisa

Por outro lado, os municípios de piores IDSA (América Dourada, Santa Brígida, Quijingue, Nordestina, Cansanção), com exceção do Indicador de Taxa Escolar, apresentaram os demais indicadores inferiores ao observado na média do Estado, com destaque novamente para os indicadores socioeconômicos, em que estes municípios apresentaram uma média 40% inferior a estadual.

Segundo a classificação da ONU (2000), quase todos os municípios baianos estão agrupados como de médio desenvolvimento humano; o único que apresentou IDH elevado foi o município de Salvador (0,805). Observa-se

que a adição de um indicador das condições do meio ambiente no Estado da Bahia fez com que houvesse uma grande redução dos índices de desenvolvimento. A partir do IDSA, 93,7% dos municípios baianos apresentaram um indicador de baixo nível (Figura 11). Esta redução dos indicadores baianos pode ser explicada pela baixa condição dos indicadores de saneamento básico ainda muito deficitários no Estado da Bahia.

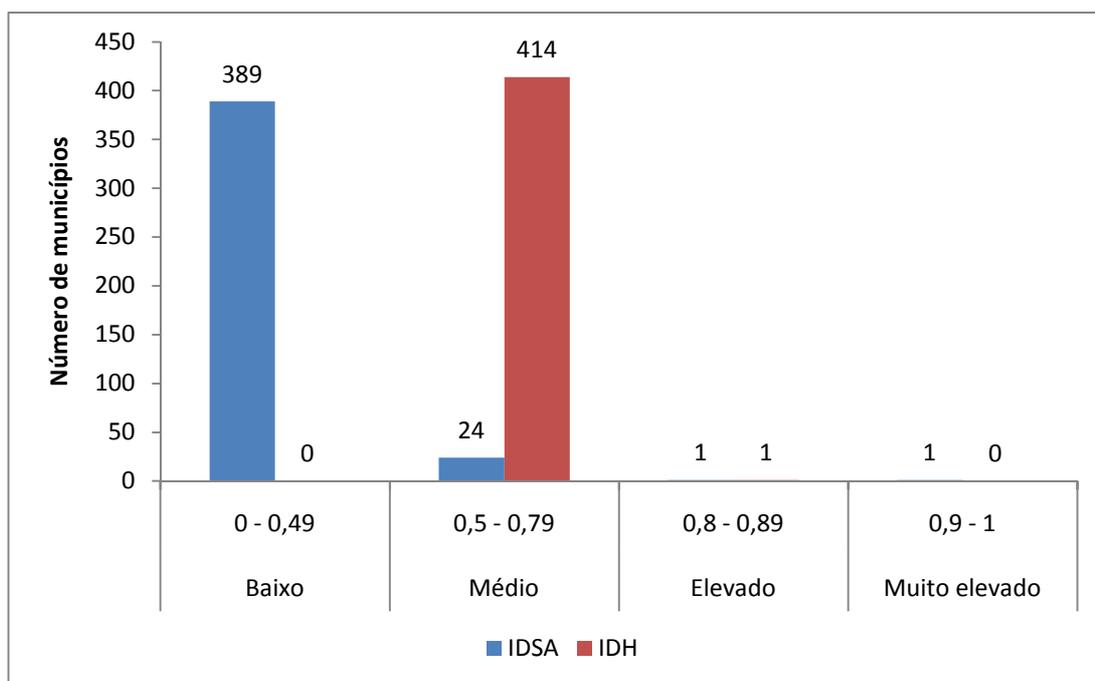


Figura 11 – Índice de Desenvolvimento Socioambiental e Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios baianos para o ano de 2000, classificação da ONU.

Fonte: resultados da pesquisa

Observa-se que a inclusão do ICA constituiu-se um redutor no nível de desenvolvimento humano. Apesar da redução da média geral no IDSA, foi possível verificar que em sua maioria, os municípios de maiores IDH também apresentaram os maiores IDSA.

Na Figura 12 tem-se a visualização da distribuição geográfica do IDSA. Visto os baixos níveis de condição ambiental aliada a baixa renda *per capita* no Estado, quase a totalidade dos municípios baianos são classificados como de baixo nível de Desenvolvimento Socioambiental.

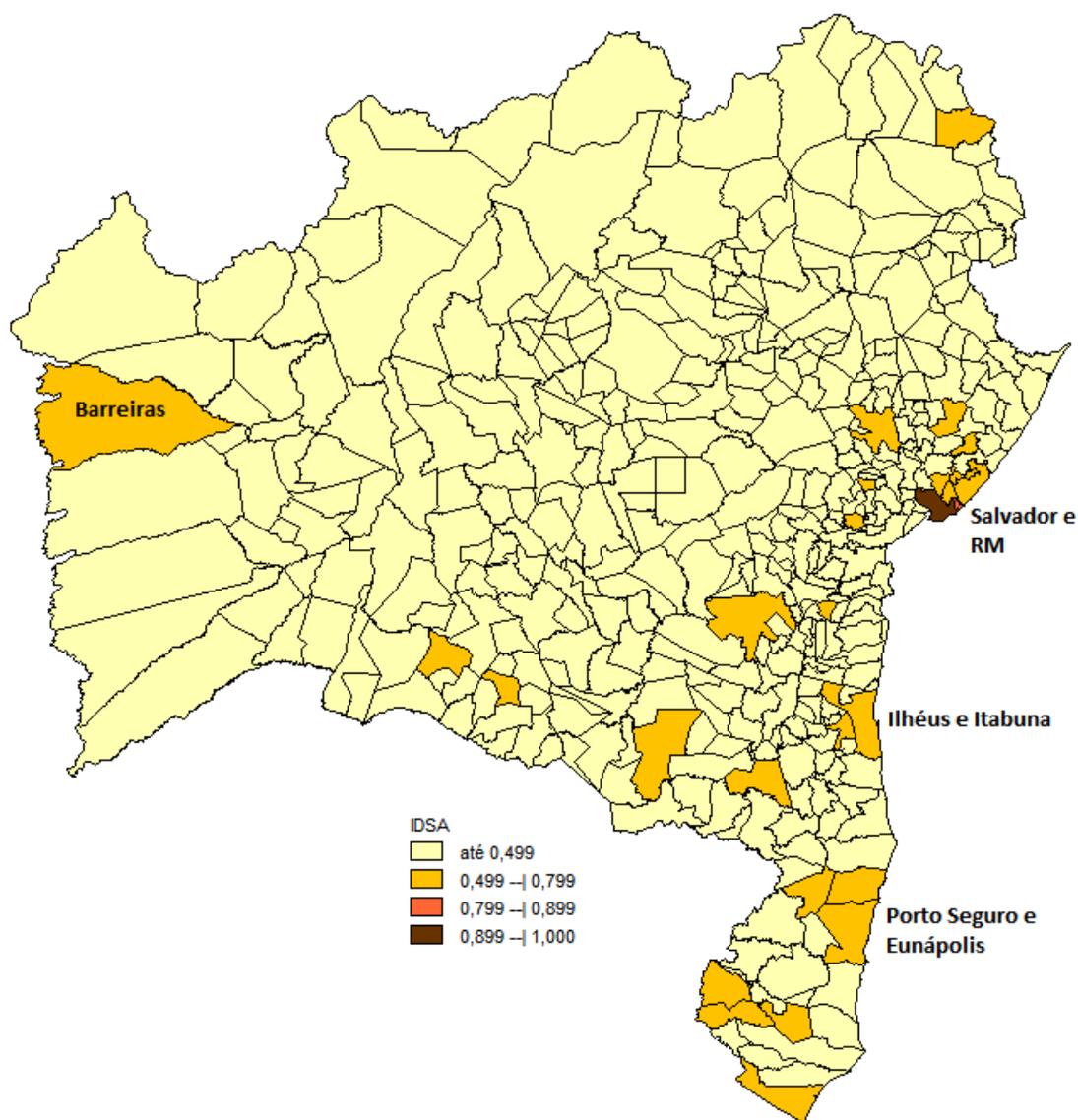


Figura 12 – Disposição geográfica do IDSA no Estado da Bahia segundo classificação da ONU – 2000.

Fonte: resultados da pesquisa

Os quatro melhores municípios baianos *ranqueados* no IDH também foram ranqueados pelo IDSA. Salvador, Lauro de Freitas, Itabuna e Madre de Deus. Os dois primeiros possuem um bom desempenho para o indicador de renda. Já para os municípios de Itabuna e Madre de Deus, o ICA e a Esperança de Vida ao Nascer explicam sua sustentação no terceiro lugar e quarto lugares, respectivamente. Entretanto, o município de Feira de Santana foi superado por Paulo Afonso, justamente por este último apresentar um ICA mais elevado (Tabela 11).

A mudança ocorrida nas últimas posições se deu principalmente pelos pesos dos indicadores de renda *per capita* e condições ambientais, onde os

municípios com maiores indicadores conseguiram melhorar sua posição em relação aos demais.

Tabela 11 – Os cinco municípios do Estado da Bahia de melhor e pior IDH e IDSA para o ano de 2000

<b>Posição</b>	<b>IDH</b>	<b>IDSA</b>
1º	Salvador	Salvador
2º	Lauro de Freitas	Lauro de Freitas
3º	Itabuna	Itabuna
4º	Madre de Deus	Madre de Deus
5º	Feira de Santana	Paulo Afonso
411º	Monte Santo	América Dourada
412º	Santa Brígida	Santa Brígida
413º	Coronel João Sá	Quijingue
414º	Quijingue	Nordestina
415º	Itapicuru	Cansanção

Fonte: resultados da pesquisa.

Com a construção do IDSA foi possível verificar uma redução no índice médio de desenvolvimento do Estado. Isso indica que as condições do meio ambiente são responsáveis pela redução na qualidade de vida da população baiana. Isto corrobora estudos anteriormente expostos, que afirmam que a disposição de serviços básicos como abastecimento de água, coleta de lixo e esgoto ainda são muito precários na Bahia.

#### **4.4 Análise de sensibilidade do IDSA às variações dos indicadores que o compõem**

Com o intuito de analisar o impacto do Índice de Condições Ambientais, desenvolvido neste trabalho, na construção do Índice de Desenvolvimento Socioambiental, foi utilizada a análise de sensibilidade dos pesos atribuídos ao ICA.

Primeiramente, foram considerados diferenciados pesos para as variáveis componentes do IDSA. Quando acrescido 10% e 90% no valor do peso do ICA sobre o cálculo do IDSA, verificou-se que alguns municípios que possuíam um Índice de Desenvolvimento Socioambiental próximo da fronteira de médio IDSA, migraram para esse novo patamar. Isso foi possível já que,

especificamente, estes municípios estavam sendo penalizados pelo alto peso dado ao indicador Renda, entretanto, esses municípios que subiam de patamar no IDSA tem o ICA relativamente bom quando comparado à média estadual.

Posteriormente, foram atribuídos pesos iguais para todas as variáveis (Índice de Condições Ambientais, Esperança de Vida ao nascer, Renda *per capita* e Taxa Bruta de Frequência escolar). Observou-se então que neste cenário, mais de 25% dos municípios encontraram-se na faixa de IDSA médio (entre 0,5 e 0,79). Conforme a Figura 13, à medida que foram atribuídos diferentes pesos as variáveis do IDSA, ocorreram modificações no histograma, e a principal delas é a elevação da média estadual do Índice de Desenvolvimento, que passou de 0,28 no primeiro caso, para uma média de 0,43 (quando todas as variáveis têm igual peso). Mesmo com o crescimento da média do índice estadual, a hipótese de que o Índice de Condições Ambientais é um fator de redução do nível de desenvolvimento socioambiental no Estado é confirmada, pois independentemente dos pesos atribuídos as variáveis o IDSA, este índice continua inferior ao IDH (Figura 11).

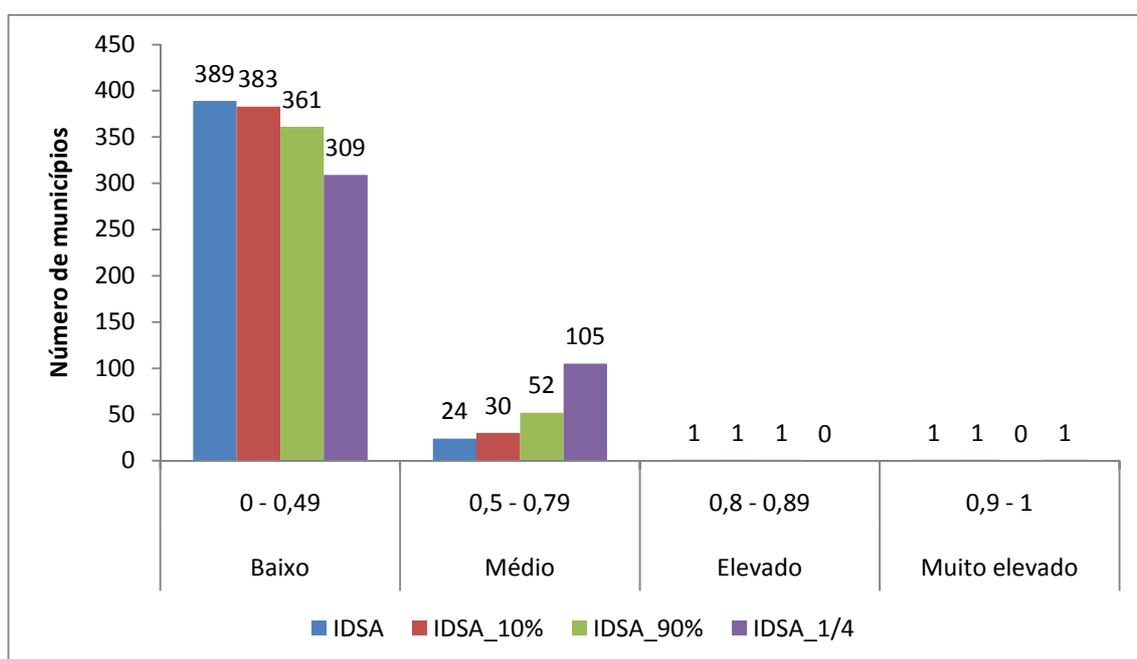


Figura 13 – Histograma da sensibilidade do Índice de Desenvolvimento Socioambiental dos municípios baianos, segundo os pesos das variáveis utilizadas na sua construção.

Fonte: resultados da pesquisa.

Dentre os municípios que passaram de baixo IDSA para médio IDSA, destacam-se os municípios da microrregião Ilhéus-Itabuna e microrregião de Porto Seguro, estes foram mais de 50% dos 81 municípios. Isto pode estar relacionado ao bom padrão do ICA destes municípios, conforme demonstrado na Figura 10. Estes mesmo estavam sendo penalizados na construção do primeiro IDSA que deu maior peso as variáveis socioeconômicas, e neste fator. E estes municípios passam por grandes dificuldades, principalmente após a crise da lavoura cacaueteira, base da economia local, ocorrida no final dos anos de 1980.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho buscou-se identificar a associação entre as condições socioeconômicas e as condições ambientais dos municípios baianos, destacando-se aspectos relacionados com o nível de renda, o nível dos recursos naturais, as condições de saúde humana e a infra-estrutura sanitária. Desta forma, através das variáveis utilizadas neste estudo, foram extraídos seis fatores (F1 - indicador de condições de moradias; F2 - indicador das condições econômicas; F3 – indicador de infra-estrutura urbana; F4 - indicador de saúde; F5 – indicador do nível de industrialização; e F6 – indicador de preservação das florestas) que foram capazes de explicar 71,8% da variância total dos dados em análise.

O Índice de Condições Ambientais foi construído e os resultados revelaram que o Estado da Bahia possui um ICA médio de 0,34, indicando o baixo nível das condições ambientais do estado. É importante salientar que 80,24% dos municípios baianos obtiveram valores para o ICA inferiores a 0,50 e apenas dois municípios obtiveram valores acima de 0,80. O baixo nível de preservação das matas e pela precariedade do acesso aos serviços de saneamento básico foi o fator que caracterizou os municípios com baixo nível de ICA.

Vale salientar, que esses 82 municípios que apresentaram ICA superior a 0,5 e que apesar de possuírem um padrão de infra-estrutura urbana relativamente boa podem não estar dando um destino adequado aos rejeitos gerados pela população. E o não recolhimento do lixo implica no agravamento das condições ambientais visto que quando não recolhido ele é queimado (afetando negativamente a qualidade do ar), enterrado (afetando

negativamente a qualidade do solo e das águas mananciais) ou jogado nos rios (afetando negativamente os cursos d'água), afetando, de forma negativa, as condições de vida da população.

O Índice de Desenvolvimento Socioambiental construído apresentou uma média de 0,28, o que permitiu concluir que as condições ambientais dos municípios estudados constituíram um fator redutor do nível de desenvolvimento humano.

Dentre os melhores municípios *ranqueados* segundo o IDSA, esses apresentam um elevado nível de renda *per capita*, o que proporciona a população local maior acesso aos serviços de saúde e conseqüentemente isso permite que estes municípios estejam entre os que possuem as mais elevadas taxas de esperança de vida no Estado.

Para melhor averiguação e validação da construção do IDSA, foram feitas análises de sensibilidade dos índices que o compõem. Feito isso, foi possível averiguar que o ICA é um redutor do nível de desenvolvimento dos municípios, pois mesmo quando se atribui pesos iguais para todas as variáveis, a média desse novo IDSA ainda está muito abaixo da média do IDH para o Estado da Bahia.

Este estudo alerta para os riscos ambientais que a população baiana está sujeita proveniente, principalmente, da má qualidade dos serviços de saneamento disponível no Estado. A partir desses resultados, fica evidente a importância da adoção de medidas que visem à melhoria da infra-estrutura sanitária, bem como a necessidade de se caminhar em direção ao desenvolvimento de forma sustentável. O resultado de ações com esse objetivo levaria a um avanço na qualidade de vida das comunidades beneficiadas e à limpeza gradativa dos mananciais que cortam e abastecem alguns municípios, o que significa melhoria das condições ambientais encontradas no Estado.

O desenvolvimento deste trabalho teve como principal entrave a indisponibilidade ou restrição de série de dados para todos os municípios referentes aos indicadores ambientais que avaliem a qualidade do ar, da água e do solo. As constantes alterações pelas quais o meio ambiente vem passando e as atualizações dos dados utilizados fazem com que haja necessidade de rever, periodicamente, os aspectos que relacionam a qualidade ambiental e à qualidade de vida.

Visto tudo isso, não se pretende com este trabalho concluir de forma definitiva a associação entre as condições do meio ambiente em que o homem está inserido e a qualidade de vida. Mesmo assim, espera-se que com o desenvolvimento deste trabalho, os formuladores de políticas e as instituições ligadas ao desenvolvimento fiquem atentos que o baixo nível de condições ambientais no qual a população está inserida pode ser redutor do nível de desenvolvimento dos mesmos. Assim que este trabalho seja uma ferramenta adicional na identificação dos aspectos ligados à qualidade ambiental e à qualidade de vida da população baiana, e no que possível auxiliar a identificar os investimentos necessários, de forma a favorecer o desenvolvimento sustentável no Estado da Bahia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOFORADO, F. **Os Condicionantes do desenvolvimento do Estado da Bahia**. Barcelona – ESP. Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional, 2003. 415 f. Tese (Doutorado em Planificació Territorial y Desarrollo Regional)

AMAZONAS, M. de C.; NOBRE, M.. **Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito**. Brasília: IBAMA, 2002. 368 p.

ARAÚJO, A. C.; MIDLEJ, R. R.; GÓES, A. O. S. Algumas Características do Agropólo do Vale do Rio das Contas. In: XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2004, Cuiabá. Dinâmicas Setoriais e Desenvolvimento Regional. Brasília: Sober, 2004.

BARTH, F.T. **Aspectos ambientais da gestão dos recursos hídricos**. Subsídio técnico para a elaboração do Relatório Nacional do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), 1991.

BESSERMAN, S. Indicadores. In: TRIGUEIRO, A. **Meio Ambiente no Século 21**. 4. ed. Campinas, SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005.

CALLAN, S. J., THOMAS, J. M. **Environmental Economics and Management - Theory, Policy and Applications**. Canadá, Thomson South-western, 4th Edition, 2007, 454 p.

CASTRO, M. C. **Desenvolvimento sustentável: a genealogia de um novo paradigma**. Economia e Empresa, São Paulo, v.3, n.3, p.22-32, 1996.

CAVENDISH, W. **Empirical regularities in the poverty-environment relationship of African rural households**. 1999b. 26p. Disponível em [www.csae.ox.ac.uk/workingpapers/pdfs/9921text.pdf](http://www.csae.ox.ac.uk/workingpapers/pdfs/9921text.pdf). Acessado em 12/11/2009.

CETESB - **Teores de Material Particulado Carbonáceo na Atmosfera da Grande São Paulo** - ECA - GSP nº 2, 1991.

CIRINO, J. F. **Valoração contingente da Área de Proteção Ambiental (APA) São José: um estudo de caso.** Viçosa, MG. DER-UFV, 2005. 124 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada).

CSD – Commission on Sustainable Development. **Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies**, 2002.

DIVISA - Diretoria de Vigilância Sanitária e Ambiental. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/divisa/index.htm>. Acesso em out 2009.

DOBROVOLSK, R. L. **Perfis de desenvolvimento sustentável: quantificação e análises espaciais para o Estado do Rio Grande do Sul.** 2001. 247 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

DSD – Division for Sustainable Development, United Nations, Department of Economic and Social Affairs. Disponível em: [www.un.org/esa/dsd/dsd\\_aofw\\_ind/ind\\_index.shtml](http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ind/ind_index.shtml). Acesso em: 4 jul. 2009.

EKBOM, A.; BOJÖ, J. **Poverty and environment: evidence of links and integration into the country assistance strategy process.** Environment Group. Washington, D. C.: World Bank, 1999. (The World Bank. Discussion Paper; n. 4).

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente – Minas Gerais. Disponível em: <http://www.feam.br>. Acesso em: jul 2009.

FERRETTI, Eliane Regina. **Turismo e Meio Ambiente: Uma Abordagem Integrada.** ed. Roca, São Paulo 2002.

FJP - FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA, PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios Brasileiros – IDH.** Disponível em: [http://www.fjp.gov.br/publicacoes/indicadedesenvolvimentohumanodosmunicipiosbrasileirosidh\(fjp/ipea/pnud\).html](http://www.fjp.gov.br/publicacoes/indicadedesenvolvimentohumanodosmunicipiosbrasileirosidh(fjp/ipea/pnud).html), Acesso em jul 2009.

GALLOPÍN, G.C. 1996. **Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A systems approach.** *Envir. Modell. & Assessment* 1: 101-117.

GEORGESCU-ROGEN, N. **The entropy law and the economic process.** Cambridge, Mass.. Harvard University Press, 1971.

HAMMOND, A.; ADRIAANSE, A.; RODENBURG, E.; BRYANT, D.; WOODWARD, R. **Environmental Indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development.** Washington, D.C.: World Resources Institut, 1995.

HANLEY, N., SHOGREN, J. F, WHITE, B. **Environmental Economics in Theory and Practice**, Oxford, UK: Oxford University Press, 1997, 464 p.

HALES, D. e PRESCOTT-ALLEN R. “Vôo cego: avaliação do progresso rumo à sustentabilidade”, in: Daniel C. Esty & Maria H. Ivanova (orgs.) **Governança Ambiental Global – Opções e Oportunidades**, pp. 39-62, São Paulo: Ed. Senac, 2005.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Multivariate Data Analysis with Readings**. 4. ed., New York: Macmillan Publishing International, 1995.

HOGAN, D. J. **Indicadores sociodemográficos de sustentabilidade**. In: ROMEIRO, A.R. (Org.). Avaliação e contabilização de impactos ambientais. São Paulo: UNICAMP, 2004. 399 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Censo Demográfico – 2000** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?z=t&o=23&i=P>. Acesso em 20 mai 2009.

\_\_\_\_\_. **Censo Agropecuário - 2006**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?o=2&i=P>. Acesso em jul 2009.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pnsb/default.asp?o=19&i=P>. Acesso em jul 2009.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2008**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/ids/ids2008.pdf> Acesso em: nov. 2009.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais – 2002**. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/munic\\_meio\\_ambiente\\_2002/index.htm](http://www.ibge.gov.br/munic_meio_ambiente_2002/index.htm). Acesso em jul. 2009.

IISD. **Compendium of sustainable development indicator initiatives**. Disponível em: <[www.iisd.org](http://www.iisd.org)>. Acesso em 15 jun. 2009.

INSTITUTO BRASIL VERDADE, Disponível em: [http://www.institutobrasilverdade.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=2528&Itemid=2](http://www.institutobrasilverdade.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=2528&Itemid=2). Acesso em 02 dez 2009.

KLIASS, Rosa Grena. **Qualidade Ambiental Urbana**. 2ª Reunião do Clube das Idéias (Palestra do dia 23/01/1995) 2002. disponível em: [www.idea.org.br/programas/02.doc](http://www.idea.org.br/programas/02.doc).

KNEESE, A. V., AYRES, R. U, DARGE, R. C **Economics and the environment: a materials balance approach**. Washington, D.C: Resources for the future, 1970.

LEITE, M. De P. **Trabalho e sociedade em transformação**. Sociologias [online]. 2000, n.4, pp. 66-87.

- LEMOS, J. J. S. **Indicadores de Degradação no Nordeste Sub-úmido e Semi-árido**. Revista Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2000, p. 1-10.
- MACHADO, L. M. C. P. Qualidade Ambiental: indicadores quantitativos e perceptivos. In: MARTOS, H. L. e MAIA, N. B. **Indicadores Ambientais**. Sorocaba: Bandeirante Ind. Gráfica S.A, 1997, p. 15-21
- MARTINS, A. R. P.; FERRAZ, F. T.; DA COSTA M. M.. **Sustentabilidade Ambiental como Nova Dimensão do Índice de Desenvolvimento Humano dos Países**. In: REVISTA DO BNDES, RIO DE JANEIRO, V. 13, N. 26, P. 139-162, DEZ. 2006
- MINGOTI, S. A. **Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada** – Uma Abordagem Aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 295p.
- MUELLER, C. C. **As estatísticas e o meio ambiente**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 1991. Doc.de trabalho n.2.
- NISBET, E. G. **Leaving Eden To protect and manage the earth**. Cambridge University Press, 1991.
- NUCCI, J. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano**. São Paulo: Humanistas/FFLCH-USP, 2001. 236p.
- OCDE - ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Organization for economic cooperation and development: core set of indicators for environmental performance reviews; a synthesis report by the group on the state of the environment**. Paris, 1993.
- PARRIS, T. M; KATES, R. W. Characterizing and measuring sustainable development. **Annual Review of Environmental Resources**, n. 28, p. 559-586, aug, 2003.
- PEARCE, D. W; TURNER, R. K. **Economics of Natural Resources and the Environment**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1990, 378 p.
- PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos**. São Paulo: Edusp, 1999.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. São Paulo: Makron Books, 6ª edição, 2005, 641 p.
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório sobre o Desenvolvimento Humano**. Anuais: 1990-2006. Disponível em: [www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br). Acesso em: jun. 2009.
- RAMALHO, D. S., Degradação ambiental urbana e pobreza: a percepção dos riscos. **Raízes**, Ano XVIII, nº19, pag. 16-30; 1999.
- ROSS, J.L.S. **Geografia do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

ROSSATO, M. V. **Qualidade ambiental e qualidade de vida nos municípios do estado do Rio Grande do Sul**. Viçosa, MG. DER-UFV, 2006. 168 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada).

SACHS, I. **Meio ambiente e desenvolvimento: estratégias de harmonização**. In: ANDRADE, M.C *et al.* Meio ambiente, desenvolvimento e subdesenvolvimento. Hucitec, São Paulo, 1975.

\_\_\_\_\_. **Recursos, emprego e financiamento do desenvolvimento: produzir sem destruir o caso do Brasil**. Revista de economia política, 10 (1): 111-132, jan/mar, 1990.

\_\_\_\_\_. **Estratégias de transição para o século XXI**. In: BURSZTYN, M (org.) **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. Editora Brasiliense, São Paulo, 1993

SCANDAR NETO, W. J.. **Síntese que organiza o olhar: uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses**. Dissertação de Mestrado, ENCE – Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro: Jun. 2006

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/>. Acesso em nov 2009.

SEIA - Sistema Estadual de Informações Ambientais da Bahia, Disponível em: [www.seia.ba.gov.br/biorregional/cerbcaa/template01.cfm?idCodigo=364](http://www.seia.ba.gov.br/biorregional/cerbcaa/template01.cfm?idCodigo=364). Acesso em: jul. 2009.

SEROA DA MOTTA, R., FERNANDES MENDES, A.P. Custos de saúde associados à poluição do ar no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.25, n.1, abr. 1995.

SEROA DA MOTTA, R., Indicadores Ambientais no Brasil: Aspectos Ecológicos, de Eficiência e Distributivos. **Texto para Discussão** Nº 403, IPEA. Fev. 1996.

SESAB - **Secretária da Saúde do Estado da Bahia**. Disponível em: [http://www.saude.ba.gov.br/int\\_dados.asp](http://www.saude.ba.gov.br/int_dados.asp). Acesso em ago. 2009.

SEPLAN (SECRETARIA DO PLANEJAMENTO DA BAHIA). Disponível em: [www.seplan.ba.gov.br/arquivos/rel\\_atividades2005/html/pdf/vol.2/Riquezas/Riquezas.pdf](http://www.seplan.ba.gov.br/arquivos/rel_atividades2005/html/pdf/vol.2/Riquezas/Riquezas.pdf). Acesso em: 01 mar. 2009.

SOUZA, P. M. de; LIMA, J. E. de. **Intensidade e Dinâmica da Modernização Agrícola no Brasil e nas Unidades da Federação**. *Revista Brasileira de Economia*, vol. 57, no. 4, 2003.

S.O.S. MATA ATLÂNTICA. Disponível em: [www.sosmataatlantica.org.br](http://www.sosmataatlantica.org.br). Acesso em jul. 2009.

UNESCO. **Educação para um futuro sustentável: uma visão trans-disciplinar para ações compartilhadas**. Brasília: Ed. IBAMA, 1999, 118 p.

VIEIRA, P. F. **A problemática ambiental e as ciências sociais no Brasil (1980-1990)**. In: HOGAN, D.J e VIEIRA, P. F. Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável. Editora da Unicamp, Campinas, 1992.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

\_\_\_\_\_. **Indicadores sócioambientais; evolução e perspectivas**. Revista de Economia Política, 2008.

WACKERNAGEL et. al., **National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: the underlying calculation method**. Mai. 2005.

WEF - ESI-2005 – **2005 Environmental Sustainability Index**. (Global Leaders of Tomorrow Environmental Task Force - World Economic Forum). In collaboration with: Yale Center for Environmental Law and Policy, Yale University; Center for International Earth Science Information Network, Columbia University. <http://www.ciesin.columbia.edu>.

# ANEXOS

<i>Indicador demográfico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbanização: proporção da população urbana em relação à população total - X1</li> </ul>
<i>Indicadores ambientais</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pessoas que vivem em domicílios com coleta de lixo (%) - X2</li> <li>• Pessoas que vivem em domicílios com água encanada (%) - X3</li> <li>• Pessoas que vivem em domicílios que possuem rede geral de esgoto ou pluvial (%) - X4</li> <li>• Percentual de pessoas que vivem em domicílios sem automóvel (%) - X5</li> <li>• Município não sofreu erosão que tenha afetado o sistema de drenagem - X6 (<i>dummy</i>)</li> <li>• Município não possuía ocupações desordenadas que afetassem o sistema de drenagem urbana - X7 (<i>dummy</i>)</li> <li>• O município não possui ocupação em área de risco sujeitas a deslizamentos: taludes ou encostas sujeitas a deslizamentos - X8 (<i>dummy</i>)</li> <li>• Município não sofreu inundação nos últimos 2 anos - X9 (<i>dummy</i>)</li> <li>• Participação do setor industrial no PIB municipal (%) - X10</li> <li>• Cobertura vegetal (percentual da área do município coberta por matas e florestas) - X11</li> </ul>
<i>Indicadores socioeconômicos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pessoas com renda <i>per capita</i> abaixo de R\$ 75,50 (%) - X12</li> <li>• Renda <i>per capita</i> (razão entre a soma da renda de todos os membros da família e o número de membros da mesma. Valores expressos em reais em 1.º de agosto de 2000) - X13</li> <li>• Pessoas que vivem em domicílios com iluminação elétrica (%) - X14</li> <li>• Esperança de vida ao nascer (anos) - X15</li> <li>• Mortalidade infantil (probabilidade de morrer entre o nascimento e a idade exata de cinco anos por 1.000 crianças nascidas vivas) - X16</li> <li>• Pessoas de 25 anos ou mais analfabetas (%) - X17</li> <li>• Freqüência à escola (taxa bruta) - X18</li> <li>• Óbitos hospitalares causados por doenças infecciosas e parasitárias (número/mil habitantes) - X19</li> <li>• Participação do setor agropecuário no PIB municipal (%) - X20</li> </ul>

Quadro 1 – Indicadores utilizados para a construção dos Índices de Condições Ambientais e de Desenvolvimento Humano Socioambiental dos municípios do Estado da Bahia.

Fonte: Censo Demográfico (2000), Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000), Censo Agropecuário do IBGE (2006), Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais do Estado da Bahia (2009) e Secretária da Saúde do Estado da Bahia (2009).

Medida de adequação da amostra - Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		0,747
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Chi- Quadrado	673,843
	Graus de liberdade	15
	Nível de significância	0,000

Quadro 2 – Estatísticas do teste de esfericidade de Bartlett e do teste de KMO na construção do ICA.

Fonte: resultados da pesquisa.

Medida de adequação da amostra - Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		0,626
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Chi- Quadrado	139,906
	Graus de liberdade	6
	Nível de significância	0,000

Quadro 3 – Estatísticas do teste de esfericidade de Bartlett e do teste de KMO na construção do IDSA.

Fonte: resultados da pesquisa.

Tabela A 1 – Índice de Condições Ambientais e Índice de Desenvolvimento Socioambiental dos municípios do Estado da Bahia – 2000

<b>Município</b>	<b>ICA</b>	<b>IDSA</b>
<i>Abaíra</i>	0,090	0,434
<i>Abaré</i>	0,245	0,198
<i>Acajutiba</i>	0,208	0,194
<i>Adustina</i>	0,291	0,143
<i>Água Fria</i>	0,229	0,186
<i>Aiquara</i>	0,636	0,333
<i>Alagoinhas</i>	0,428	0,540
<i>Alcobaça</i>	0,385	0,322
<i>Almadina</i>	0,799	0,389
<i>Amargosa</i>	0,351	0,414
<i>Amélia Rodrigues</i>	0,192	0,399
<i>América Dourada</i>	0,190	0,093
<i>Anagé</i>	0,200	0,263
<i>Andaraí</i>	0,281	0,123
<i>Andorinha</i>	0,251	0,182
<i>Angical</i>	0,243	0,339
<i>Anguera</i>	0,331	0,253
<i>Antas</i>	0,474	0,323
<i>Antônio Cardoso</i>	0,173	0,392
<i>Antônio Gonçalves</i>	0,375	0,234
<i>Aporá</i>	0,211	0,295
<i>Apuarema</i>	0,534	0,326
<i>Araças</i>	0,327	0,100
<i>Aracatu</i>	0,160	0,288
<i>Araci</i>	0,268	0,205
<i>Aramari</i>	0,217	0,178
<i>Arataca</i>	0,478	0,211
<i>Aratuípe</i>	0,417	0,296
<i>Aurelino Leal</i>	0,573	0,204
<i>Baianópolis</i>	0,176	0,253
<i>Baixa Grande</i>	0,322	0,422
<i>Banzaê</i>	0,200	0,167
<i>Barra</i>	0,293	0,267
<i>Barra da Estiva</i>	0,300	0,396
<i>Barra do Choça</i>	0,374	0,293
<i>Barra do Mendes</i>	0,172	0,218
<i>Barra do Rocha</i>	0,535	0,224
<i>Barreiras</i>	0,254	0,565
<i>Barro Alto</i>	0,162	0,196
<i>Barro Preto</i>	0,693	0,255
<i>Belmonte</i>	0,433	0,299
<i>Belo Campo</i>	0,196	0,351

Continua

Tabela A.1 – Continuação

<b>Município</b>	<b>ICA</b>	<b>IDSA</b>
<i>Biringa</i>	0,212	0,234
<i>Boa Nova</i>	0,285	0,259
<i>Boa Vista do Tupim</i>	0,318	0,267
<i>Bom Jesus da Lapa</i>	0,222	0,329
<i>Bom Jesus da Serra</i>	0,175	0,244
<i>Boninal</i>	0,088	0,378
<i>Bonito</i>	0,300	0,168
<i>Boquira</i>	0,155	0,354
<i>Botuporã</i>	0,274	0,324
<i>Brejões</i>	0,465	0,406
<i>Brejolândia</i>	0,182	0,330
<i>Brotas de Macaúbas</i>	0,223	0,273
<i>Brumado</i>	0,442	0,499
<i>Buerarema</i>	0,732	0,349
<i>Buritirama</i>	0,209	0,232
<i>Caatiba</i>	0,430	0,302
<i>Cabaceiras do Paraguaçu</i>	0,175	0,242
<i>Cachoeira</i>	0,535	0,445
<i>Caculé</i>	0,193	0,518
<i>Caém</i>	0,238	0,164
<i>Caetanos</i>	0,190	0,260
<i>Caetité</i>	0,205	0,455
<i>Cafarnaum</i>	0,191	0,157
<i>Cairu</i>	0,534	0,407
<i>Caldeirão Grande</i>	0,285	0,164
<i>Camacan</i>	0,793	0,363
<i>Camaçari</i>	0,609	0,577
<i>Camamu</i>	0,435	0,386
<i>Campo Alegre de Lourdes</i>	0,144	0,228
<i>Campo Formoso</i>	0,232	0,251
<i>Canápolis</i>	0,331	0,339
<i>Canarana</i>	0,135	0,128
<i>Canavieiras</i>	0,404	0,362
<i>Candeal</i>	0,235	0,261
<i>Candeias</i>	0,583	0,517
<i>Candiba</i>	0,296	0,417
<i>Cândido Sales</i>	0,289	0,351
<i>Cansanção</i>	0,094	0,067
<i>Canudos</i>	0,231	0,210
<i>Capela do Alto Alegre</i>	0,293	0,385
<i>Capim Grosso</i>	0,389	0,222
<i>Caraíbas</i>	0,095	0,193
<i>Caravelas</i>	0,348	0,473
<i>Cardeal da Silva</i>	0,375	0,229
<i>Carinhanha</i>	0,237	0,278

Continua

Tabela A.1 – Continuação

<b>Município</b>	<b>ICA</b>	<b>IDSA</b>
<i>Casa Nova</i>	0,316	0,275
<i>Castro Alves</i>	0,462	0,397
<i>Catolândia</i>	0,254	0,329
<i>Catu</i>	0,615	0,498
<i>Caturama</i>	0,060	0,252
<i>Central</i>	0,239	0,217
<i>Chorrochó</i>	0,114	0,140
<i>Cícero Dantas</i>	0,452	0,192
<i>Cipó</i>	0,085	0,241
<i>Coaraci</i>	0,800	0,459
<i>Cocos</i>	0,175	0,327
<i>Conceição da Feira</i>	0,271	0,338
<i>Conceição do Almeida</i>	0,270	0,349
<i>Conceição do Coité</i>	0,263	0,199
<i>Conceição do Jacuípe</i>	0,345	0,452
<i>Conde</i>	0,234	0,269
<i>Condeúba</i>	0,178	0,385
<i>Contendas do Sincorá</i>	0,194	0,264
<i>Coração de Maria</i>	0,198	0,310
<i>Cordeiros</i>	0,147	0,328
<i>Coribe</i>	0,194	0,284
<i>Coronel João Sá</i>	0,266	0,210
<i>Correntina</i>	0,274	0,357
<i>Cotegipe</i>	0,214	0,292
<i>Cravolândia</i>	0,460	0,368
<i>Crisópolis</i>	0,220	0,152
<i>Cristópolis</i>	0,215	0,304
<i>Cruz das Almas</i>	0,311	0,531
<i>Curaçá</i>	0,270	0,283
<i>Dário Meira</i>	0,463	0,202
<i>Dias d'Ávila</i>	0,523	0,549
<i>Dom Basílio</i>	0,162	0,340
<i>Dom Macedo Costa</i>	0,228	0,345
<i>Elísio Medrado</i>	0,196	0,387
<i>Encruzilhada</i>	0,242	0,351
<i>Entre Rios</i>	0,346	0,280
<i>Érico Cardoso</i>	0,065	0,300
<i>Esplanada</i>	0,237	0,217
<i>Euclides da Cunha</i>	0,269	0,222
<i>Eunápolis</i>	0,441	0,550
<i>Fátima</i>	0,339	0,144
<i>Feira da Mata</i>	0,188	0,294
<i>Feira de Santana</i>	0,437	0,620
<i>Filadélfia</i>	0,314	0,154
<i>Firmino Alves</i>	0,732	0,445

Continua

Tabela A.1 – Continuação

<b>Município</b>	<b>ICA</b>	<b>IDSA</b>
<i>Floresta Azul</i>	0,774	0,431
<i>Formosa do Rio Preto</i>	0,216	0,375
<i>Gandu</i>	0,564	0,501
<i>Gavião</i>	0,262	0,323
<i>Gentio do Ouro</i>	0,060	0,132
<i>Glória</i>	0,144	0,403
<i>Gongogi</i>	0,653	0,319
<i>Governador Mangabeira</i>	0,154	0,412
<i>Guajeru</i>	0,105	0,401
<i>Guanambi</i>	0,363	0,515
<i>Guaratinga</i>	0,446	0,295
<i>Heliópolis</i>	0,252	0,216
<i>Iaçu</i>	0,374	0,159
<i>Ibiassucê</i>	0,055	0,418
<i>Ibicaraí</i>	0,730	0,377
<i>Ibicoara</i>	0,188	0,324
<i>Ibicuí</i>	0,634	0,394
<i>Ibipeba</i>	0,162	0,212
<i>Ibipitanga</i>	0,193	0,403
<i>Ibiquera</i>	0,281	0,126
<i>Ibirapitanga</i>	0,551	0,326
<i>Ibirapuã</i>	0,413	0,493
<i>Ibirataia</i>	0,754	0,409
<i>Ibitiara</i>	0,029	0,370
<i>Ibititá</i>	0,140	0,148
<i>Ibotirama</i>	0,315	0,499
<i>Ichu</i>	0,153	0,337
<i>Igaporã</i>	0,188	0,407
<i>Igrapiúna</i>	0,313	0,343
<i>Iguaí</i>	0,546	0,417
<i>Ilhéus</i>	0,571	0,553
<i>Inhambupe</i>	0,380	0,120
<i>Ipecaetá</i>	0,102	0,187
<i>Ipiaú</i>	0,788	0,435
<i>Ipirá</i>	0,419	0,292
<i>Ipupiara</i>	0,183	0,361
<i>Irajuba</i>	0,181	0,254
<i>Iramaia</i>	0,212	0,320
<i>Iraquara</i>	0,161	0,169
<i>Irará</i>	0,223	0,317
<i>Irecê</i>	0,333	0,357
<i>Itabela</i>	0,444	0,368
<i>Itaberaba</i>	0,616	0,299
<i>Itabuna</i>	0,765	0,708
<i>Itacaré</i>	0,341	0,213

Continua

Tabela A.1 – Continuação

<b>Município</b>	<b>ICA</b>	<b>IDSA</b>
<i>Itaeté</i>	0,222	0,222
<i>Itagi</i>	0,641	0,222
<i>Itagibá</i>	0,600	0,357
<i>Itagimirim</i>	0,755	0,360
<i>Itaguaçu da Bahia</i>	0,000	0,204
<i>Itaju do Colônia</i>	0,669	0,349
<i>Itajuípe</i>	0,756	0,407
<i>Itamaraju</i>	0,580	0,397
<i>Itamari</i>	0,311	0,380
<i>Itambé</i>	0,738	0,337
<i>Itanagra</i>	0,141	0,235
<i>Itanhém</i>	0,593	0,514
<i>Itaparica</i>	0,578	0,491
<i>Itapé</i>	0,613	0,464
<i>Itapebi</i>	0,425	0,430
<i>Itapetinga</i>	0,868	0,563
<i>Itapicuru</i>	0,215	0,111
<i>Itapitanga</i>	0,769	0,372
<i>Itaquara</i>	0,455	0,233
<i>Itarantim</i>	0,792	0,452
<i>Itatim</i>	0,267	0,358
<i>Itiruçu</i>	0,465	0,427
<i>Itiúba</i>	0,206	0,100
<i>Itororó</i>	0,794	0,346
<i>Ituaçu</i>	0,198	0,374
<i>Ituberá</i>	0,515	0,329
<i>Iuiú</i>	0,206	0,301
<i>Jaborandi</i>	0,213	0,300
<i>Jacaraci</i>	0,133	0,411
<i>Jacobina</i>	0,528	0,346
<i>Jaguaquara</i>	0,376	0,421
<i>Jaguarari</i>	0,413	0,347
<i>Jaguaripe</i>	0,266	0,319
<i>Jandaíra</i>	0,271	0,233
<i>Jequié</i>	0,743	0,513
<i>Jeremoabo</i>	0,429	0,165
<i>Jiquiriçá</i>	0,342	0,377
<i>Jitaúna</i>	0,585	0,380
<i>João Dourado</i>	0,262	0,162
<i>Juazeiro</i>	0,464	0,448
<i>Jucuruçu</i>	0,265	0,266
<i>Jussara</i>	0,156	0,096
<i>Jussari</i>	0,763	0,393
<i>Jussiape</i>	0,169	0,336
<i>Lafaiete Coutinho</i>	0,477	0,311

Continua

Tabela A.1 – Continuação

<b>Município</b>	<b>ICA</b>	<b>IDSA</b>
<i>Lagoa Real</i>	0,083	0,306
<i>Laje</i>	0,204	0,431
<i>Lajedão</i>	0,293	0,397
<i>Lajedinho</i>	0,221	0,162
<i>Lajedo do Tabocal</i>	0,303	0,307
<i>Lamarão</i>	0,249	0,310
<i>Lapão</i>	0,145	0,238
<i>Lauro de Freitas</i>	0,449	0,821
<i>Lençóis</i>	0,491	0,226
<i>Licínio de Almeida</i>	0,111	0,454
<i>Livramento de Nossa Senhora</i>	0,253	0,393
<i>Macaúba</i>	0,456	0,240
<i>Macarani</i>	0,792	0,439
<i>Macaúbas</i>	0,171	0,345
<i>Macururé</i>	0,067	0,156
<i>Madre de Deus</i>	1,000	0,625
<i>Maetinga</i>	0,252	0,303
<i>Maiquinique</i>	0,790	0,380
<i>Mairi</i>	0,415	0,251
<i>Malhada</i>	0,318	0,181
<i>Malhada de Pedras</i>	0,173	0,314
<i>Manoel Vitorino</i>	0,262	0,279
<i>Mansidão</i>	0,230	0,310
<i>Maracás</i>	0,316	0,202
<i>Maragogipe</i>	0,414	0,393
<i>Maraú</i>	0,275	0,359
<i>Marcionílio Souza</i>	0,228	0,206
<i>Mascote</i>	0,477	0,265
<i>Mata de São João</i>	0,428	0,370
<i>Matina</i>	0,181	0,296
<i>Medeiros Neto</i>	0,608	0,554
<i>Miguel Calmon</i>	0,396	0,230
<i>Milagres</i>	0,235	0,239
<i>Mirangaba</i>	0,246	0,160
<i>Mirante</i>	0,088	0,235
<i>Monte Santo</i>	0,083	0,137
<i>Morpará</i>	0,336	0,391
<i>Morro do Chapéu</i>	0,142	0,193
<i>Mortugaba</i>	0,198	0,415
<i>Mucugê</i>	0,163	0,352
<i>Mucuri</i>	0,518	0,500
<i>Mulungu do Morro</i>	0,123	0,124
<i>Mundo Novo</i>	0,364	0,372
<i>Muniz Ferreira</i>	0,185	0,380
<i>Muquém de São Francisco</i>	0,225	0,248

Continua

Tabela A.1 – Continuação

<b>Município</b>	<b>ICA</b>	<b>IDSA</b>
<i>Muritiba</i>	0,306	0,412
<i>Mutuípe</i>	0,418	0,456
<i>Nazaré</i>	0,595	0,449
<i>Nilo Peçanha</i>	0,397	0,200
<i>Nordestina</i>	0,107	0,075
<i>Nova Canaã</i>	0,429	0,277
<i>Nova Fátima</i>	0,313	0,296
<i>Nova Ibiá</i>	0,459	0,303
<i>Nova Itarana</i>	0,276	0,152
<i>Nova Redenção</i>	0,264	0,232
<i>Nova Soure</i>	0,298	0,269
<i>Nova Viçosa</i>	0,408	0,400
<i>Novo Horizonte</i>	0,075	0,404
<i>Novo Triunfo</i>	0,493	0,185
<i>Olindina</i>	0,452	0,233
<i>Oliveira dos Brejinhos</i>	0,145	0,329
<i>Ouriçangas</i>	0,269	0,282
<i>Ourolândia</i>	0,163	0,123
<i>Palmas de Monte Alto</i>	0,163	0,398
<i>Palmeiras</i>	0,170	0,415
<i>Paramirim</i>	0,222	0,345
<i>Paratinga</i>	0,181	0,255
<i>Paripiranga</i>	0,193	0,241
<i>Pau Brasil</i>	0,656	0,289
<i>Paulo Afonso</i>	0,604	0,621
<i>Pé de Serra</i>	0,053	0,265
<i>Pedrão</i>	0,258	0,297
<i>Pedro Alexandre</i>	0,187	0,192
<i>Piatã</i>	0,091	0,325
<i>Pilão Arcado</i>	0,224	0,184
<i>Pindaí</i>	0,066	0,378
<i>Pindobaçu</i>	0,377	0,210
<i>Pintadas</i>	0,314	0,306
<i>Piraí do Norte</i>	0,224	0,327
<i>Piripá</i>	0,171	0,361
<i>Piritiba</i>	0,438	0,365
<i>Planaltino</i>	0,049	0,248
<i>Planalto</i>	0,324	0,281
<i>Poções</i>	0,547	0,331
<i>Pojuca</i>	0,687	0,502
<i>Ponto Novo</i>	0,335	0,249
<i>Porto Seguro</i>	0,529	0,553
<i>Potiraguá</i>	0,735	0,348
<i>Prado</i>	0,358	0,440
<i>Presidente Dutra</i>	0,144	0,173

Continua

Tabela A.1 – Continuação

<b>Município</b>	<b>ICA</b>	<b>IDSA</b>
<i>Presidente Jânio Quadros</i>	0,171	0,303
<i>Presidente Tancredo Neves</i>	0,192	0,270
<i>Queimadas</i>	0,356	0,233
<i>Quijingue</i>	0,221	0,080
<i>Quixabeira</i>	0,312	0,259
<i>Rafael Jambeiro</i>	0,184	0,179
<i>Remanso</i>	0,484	0,310
<i>Retirolândia</i>	0,206	0,215
<i>Riachão das Neves</i>	0,315	0,181
<i>Riachão do Jacuípe</i>	0,438	0,336
<i>Riacho de Santana</i>	0,221	0,341
<i>Ribeira do Amparo</i>	0,211	0,155
<i>Ribeira do Pombal</i>	0,313	0,188
<i>Ribeirão do Largo</i>	0,323	0,228
<i>Rio de Contas</i>	0,187	0,386
<i>Rio do Antônio</i>	0,040	0,211
<i>Rio do Pires</i>	0,143	0,356
<i>Rio Real</i>	0,334	0,206
<i>Rodelas</i>	0,604	0,378
<i>Ruy Barbosa</i>	0,488	0,385
<i>Salinas da Margarida</i>	0,564	0,289
<i>Salvador</i>	0,682	0,953
<i>Santa Bárbara</i>	0,273	0,288
<i>Santa Brígida</i>	0,272	0,082
<i>Santa Cruz Cabrália</i>	0,359	0,525
<i>Santa Cruz da Vitória</i>	0,589	0,346
<i>Santa Inês</i>	0,700	0,438
<i>Santa Luzia</i>	0,529	0,233
<i>Santa Maria da Vitória</i>	0,276	0,409
<i>Santa Rita de Cássia</i>	0,324	0,370
<i>Santa Teresinha</i>	0,158	0,363
<i>Santaluz</i>	0,389	0,374
<i>Santana</i>	0,274	0,369
<i>Santanópolis</i>	0,138	0,292
<i>Santo Amaro</i>	0,678	0,430
<i>Santo Antônio de Jesus</i>	0,590	0,612
<i>Santo Estêvão</i>	0,144	0,362
<i>São Desidério</i>	0,224	0,313
<i>São Domingos</i>	0,477	0,277
<i>São Felipe</i>	0,221	0,445
<i>São Félix</i>	0,613	0,385
<i>São Félix do Coribe</i>	0,392	0,423
<i>São Francisco do Conde</i>	0,559	0,493
<i>São Gabriel</i>	0,282	0,244
<i>São Gonçalo dos Campos</i>	0,202	0,346

Continua

Tabela A.1 – Continuação

<b>Município</b>	<b>ICA</b>	<b>IDSA</b>
<i>São José da Vitória</i>	0,676	0,357
<i>São José do Jacuípe</i>	0,451	0,199
<i>São Miguel das Matas</i>	0,120	0,404
<i>São Sebastião do Passé</i>	0,573	0,451
<i>Sapeaçu</i>	0,234	0,417
<i>Sátiro Dias</i>	0,352	0,171
<i>Saubara</i>	0,560	0,391
<i>Saúde</i>	0,371	0,288
<i>Seabra</i>	0,068	0,321
<i>Sebastião Laranjeiras</i>	0,148	0,373
<i>Senhor do Bonfim</i>	0,524	0,458
<i>Sento Sé</i>	0,379	0,251
<i>Serra do Ramalho</i>	0,136	0,186
<i>Serra Dourada</i>	0,227	0,324
<i>Serra Preta</i>	0,215	0,241
<i>Serrinha</i>	0,335	0,374
<i>Serrolândia</i>	0,306	0,342
<i>Simões Filho</i>	0,546	0,526
<i>Sítio do Mato</i>	0,281	0,245
<i>Sítio do Quinto</i>	0,270	0,183
<i>Sobradinho</i>	0,628	0,435
<i>Souto Soares</i>	0,010	0,160
<i>Tabocas do Brejo Velho</i>	0,293	0,315
<i>Tanhaçu</i>	0,245	0,388
<i>Tanque Novo</i>	0,084	0,325
<i>Tanquinho</i>	0,521	0,378
<i>Taperoá</i>	0,432	0,289
<i>Tapiramutá</i>	0,280	0,302
<i>Teixeira de Freitas</i>	0,646	0,557
<i>Teodoro Sampaio</i>	0,401	0,416
<i>Teofilândia</i>	0,205	0,280
<i>Teolândia</i>	0,264	0,292
<i>Terra Nova</i>	0,684	0,390
<i>Tremedal</i>	0,141	0,324
<i>Tucano</i>	0,399	0,228
<i>Uauá</i>	0,083	0,207
<i>Ubaíra</i>	0,438	0,357
<i>Ubaitaba</i>	0,623	0,359
<i>Ubatã</i>	0,712	0,390
<i>Uibaí</i>	0,071	0,160
<i>Umburanas</i>	0,139	0,126
<i>Una</i>	0,499	0,315
<i>Urandi</i>	0,085	0,426
<i>Uruçuca</i>	0,672	0,480
<i>Utinga</i>	0,360	0,194

Continua

Tabela A.1 – Continuação

<b>Município</b>	<b>ICA</b>	<b>IDSA</b>
<i>Valença</i>	0,597	0,466
<i>Valente</i>	0,417	0,385
<i>Várzea da Roça</i>	0,309	0,228
<i>Várzea do Poço</i>	0,379	0,433
<i>Várzea Nova</i>	0,346	0,168
<i>Varzedo</i>	0,236	0,333
<i>Vera Cruz</i>	0,394	0,480
<i>Vereda</i>	0,311	0,267
<i>Vitória da Conquista</i>	0,446	0,569
<i>Wagner</i>	0,303	0,210
<i>Wanderley</i>	0,314	0,351
<i>Wenceslau Guimarães</i>	0,313	0,308
<i>Xique-Xique</i>	0,320	0,105

Fonte: resultados da pesquisa.