

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE**
Campus Campos-Centro

Secretaria de Educação
Profissional e Tecnológica

Ministério
da Educação



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MODALIDADE PROFISSIONAL**

**AVALIAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES SÓCIOAMBIENTAIS
ORIUNDAS DA IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO
INDUSTRIAL DO AÇU.**

ROGER RANGEL COUTINHO

**CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ
2009**

ROGER RANGEL COUTINHO

**AVALIAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES SÓCIOAMBIENTAIS
ORIUNDAS DA IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO
INDUSTRIAL DO AÇU.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental, na área Gestão Ambiental Participativa.

Orientador: Professor D.Sc. Luiz Pinedo Quinto Júnior (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo - USP).

Co-orientador: Professor D.Sc. Romeu e Silva Neto (Doutorado em Engenharia de Produção. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC/RJ).

**CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ
2009**

Dissertação intitulada Avaliação das transformações socioambientais oriundas da implantação do complexo portuário industrial do Açú, elaborada por Roger Rangel Coutinho e apresentada publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, na área Gestão Ambiental Participativa, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense.

Aprovada em _____

Banca Examinadora:

Luiz Pinedo Quinto Junior, Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo - USP / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – Orientador.

Romeu e Silva Neto, Doutorado em Engenharia de Produção. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RJ / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – Co-orientador.

Teresa de Jesus Peixoto Faria, Doutorado em Études Urbaines. École des Hautes Études en Sciences Sociales, EHESS, França / Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF

Ao meu filho Arthur, por ter sido um guerreiro desde seus primeiros dias de vida, tornando-se assim meu exemplo e minha motivação para continuar a lutar pelos meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Não é fácil escolher a quem agradecer, já que muitas pessoas contribuíram direta ou indiretamente com a realização deste trabalho; assim para não ser injusto, agradeço primeiramente a toda equipe responsável pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do IFF, e ao companheiro Carlos Henrique Precioso, pela colaboração prestada na formatação e revisão deste trabalho.

Em especial, agradeço ao Professor Ricardo Pacheco Terra e a equipe de alunos da Sala Verde, pelo essencial apoio para realização da pesquisa de campo deste trabalho.

Também agradeço ao Professor Luiz Pinedo Quinto Junior, por ter sido mais que um orientador: um amigo. E ao Professor Romeu e Silva Neto, que meu deu a idéia inicial de realizar a presente pesquisa.

Agradeço ainda a minha esposa pela paciência e pelo apoio incondicional, nos inúmeros dias em que – de certa forma – me ausentei, para dedicar-me ao presente trabalho.

E a acima de tudo a Deus por ter me dado saúde e perseverança para chegar até aqui.

RESUMO

COUTINHO, Roger Rangel. *Avaliação das transformações socioambientais oriundas da implantação do complexo portuário industrial do Açú*. Dissertação (Mestrado Profissional) – IFF – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Programa de pós-graduação em engenharia ambiental, 2009.

O presente trabalho trata-se da avaliação dos impactos ambientais do complexo industrial portuário do Açú, com ênfase no impacto oriundo do processo de adensamento urbano ocasionado pelo poder de centralidade inato de grandes empreendimentos como este. Neste contexto foi realizada uma pesquisa exploratória a respeito das características do município e do empreendimento, bem como dos impactos ambientais relativos à implantação e operação portuária. Também foram estudadas questões relativas à escolha da sua localização, no intuito esclarecer o motivo pelo qual o município de São João da Barra foi escolhido como sede de um empreendimento desta ordem. De forma mais específica o presente estudo mensura e avalia os impactos ocasionados pelo processo de adensamento populacional da AID (Área de Influência Direta) do empreendimento. Neste íterim é utilizada a metodologia denominada *Ecological Footprint* (Pegada Ecológica), como ferramenta para avaliar o impacto do processo de crescimento da população e suas implicações na capacidade de suporte ambiental da área em estudo. Para tal foi realizada uma pesquisa de campo por meio de entrevistas com o uso de questionários estruturados distribuídos aleatoriamente pela população da AID, onde primeiramente foram levantadas informações sobre os padrões de consumo dos recursos naturais, de produção de resíduos e ocupação do solo, com os quais foi definido a Pegada Ecológica da AID, posteriormente com base em dados do EIA-RIMA do empreendimento foi mensurada a capacidade do meio natural de produzir os insumos necessários a manutenção das atividades humanas, e sua capacidade de depurar os resíduos (biocapacidade), posteriormente a partir da diferença entre a biocapacidade a Pegada Ecológica foi definido o Balanço Ecológico da área. Assim com base nestes dados da situação atual da AID, foram construídos cenários futuros, com o intuito de avaliar a sustentabilidade ambiental da área frente ao processo de crescimento populacional. Assim concluímos que a área em estudo encontra-se hoje em uma situação de sustentabilidade ecológica, mais que caso as previsões de crescimento populacional se concretizem, sem que sejam implementadas ações proativas de planejamento ambiental e urbanização, a área logo se tornará insustentável.

PALAVRAS CHAVE: São João da Barra, Porto do Açú, impactos, pegada ecológica.

ABSTRACT

COUTINHO, Roger Rangel. Evaluation of the partner-environmental transformations, originating from of the installation of the industrial port complex of Açú. Dissertation (Professional Master) - IFF - Federal Institute of Education, Science and Technology Fluminense. Masters degree program in environmental engineering, 2009.

The present work is an evaluation of the environmental impacts of the port industrial complex of Açú, with emphasis in the impact originating from of the process of growth of the population caused by the power of innate attraction center of great enterprises as this. In this context an exploratory research was accomplished to respects of the characteristics of the municipal district and of the enterprise, as well as of the relative environmental impacts to the installation and port operation. They also went you study relative subjects to the choice of its location, with the objective of illuminating the reason for which the municipal district of São João of Barra was chosen as headquarters of an enterprise of this order. In a more specific way the present study measures and it evaluates the impacts caused by the growth of the population of AID (Area of it Influences Direct) of the enterprise. In this interim the methodology denominated ecological footprint is used, as tool to evaluate the impact of the process of growth of the population and its implications in the capacity of environmental support of the area in study. For such a field research was accomplished by means of interviews with the use of distributed structured questionnaires in an aleatory way for the population of AID, where firstly they were lifted up information on the patterns of consumption of the natural resources, of production of residues and occupation of the soil, with which it was defined the Ecological Footprint of AID, later on with base in data of the EIA-RHYME of the enterprise the capacity of the natural way was measured of producing the necessary input the maintenance of the human activities, and its capacity of debugging the residues (bio-capacity), later on starting from the difference among the bio-capacity the Ecological Footprint was defined the Ecological Swinging of the area. Like this with base in these data of the current situation of AID, future sceneries were built, with oobjetivo of evaluating the environmental sustentabilidade of the area front to the process of growth of the population. We concluded like this it that the area in study meets today in a situation of ecological sustentabilidade, more than I marry the forecasts of growth of the population they are summed up, without for-active actions of environmental planning and urbanization are implemented, the area soon will become unsustainable.

KEYWORDS: São João da Barra, Porto of Açú, impacts, ecological footprint

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	
Figura 1: Fluxograma da pesquisa.....	19
FIGURA 2	
Diagrama de abrangência do projeto portuário.....	39
FIGURA 3	
Diagrama de impactos da dragagem.....	45
FIGURA 4	
Gráfico de verticalização e espaços livres.....	54
FIGURA 5	
Gráfico de densidade demográfica x custo de infraestrutura para o Brasil.....	56
FIGURA 6	
Fluxograma das consequências do adensamento populacional e da verticalização urbana.....	58
FIGURA 7	
Mapa de localização do Estado do Rio de Janeiro.....	60
FIGURA 8	
Mapa esquemático da Bacia de Campos.....	69
FIGURA 9	
Mapa da região Norte Fluminense.....	70
FIGURA 10	
Gráfico de captação mundial de água por setor. 1960 – 2003.....	87
FIGURA 11	
Diagrama funcional de um ecossistema.....	93
FIGURA 12	
Modelo esquemático de Pegada Ecológica.....	97
FIGURA 13	
Esquema de cálculo da Pegada Ecológica e Biocapacidade.....	99
FIGURA 14	
Distribuição territorial e zoneamento de São João da Barra.....	101
FIGURA 15	
Mapa 1 da área do Porto do Açu.....	102
FIGURA 16	
Mapa 2 da área do Porto do Açu.....	102
FIGURA 17	
Fluxograma de movimentação de cargas no porto.....	105
FIGURA 18	
Mapa de localização do Município de São João da Barra.....	108
FIGURA 19	
Mapa das vias de acesso ao porto.....	108
FIGURA 20	
Gráfico de distribuição da população por faixa etária: comparativo SJB, NF, RJ....	110
FIGURA 21	
Mapa de dinâmica superficial de São João da Barra.....	112
FIGURA 22	
Mapa das Macrorregiões Ambientais do Estado do Rio de Janeiro.....	115
FIGURA 23	
Mapa da Bacia Hidrográfica da Lagoa Feia.....	116

FIGURA 24	
Comunidades da AID.....	125
FIGURA 25	
Gráfico demonstrativo da subdivisão das áreas (ha) bioprodutivas da AID.....	128
FIGURA 26	
Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID (gha).....	128
FIGURA 27	
Balanço Ecológico atual da AID.....	131
FIGURA 28	
Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário conservador radical (gha).....	133
FIGURA 29	
Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário conservador mediano (gha).....	134
FIGURA 30	
Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário conservador leve (gha).....	135
FIGURA 31	
Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário progressista leve (gha)	135
FIGURA 32	
Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário progressista mediano (gha).....	136
FIGURA 33	
Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário progressista avançado (gha).....	137
FIGURA 34	
Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário progressista radical (gha).....	137
FIGURA 35	
Gráfico da Dinâmica de crescimento populacional segundo cenários futuros da AID e suas implicações no balanço ecológico.....	139

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	
Metodologia da pesquisa aplicada ao trabalho.....	19
QUADRO 2	
Resumo da evolução dos órgãos gestores do sistema portuário brasileiro	24
QUADRO 3	
Resumo da legislação brasileira aplicada aos portos	24
QUADRO 4	
Movimentação de cargas nos principais portos da Europa, por tipo e quantidade ...	27
QUADRO 5	
Balança comercial brasileira de 2002 a 2007 em bilhões de dólares.....	33
QUADRO 6	
Trocas comerciais brasileiras e movimento nos portos em bilhões de dólares 2009	33
QUADRO 7	
Produtos de exportação brasileiros em bilhões de dólares.....	33
QUADRO 8	
Acidentes ambientais em áreas costeiras e plataformas nos últimos 25 anos.....	38
QUADRO 9	
Impactos ambientais do processo de dragagem.....	45
QUADRO 10	
PIB em preços correntes por região do Estado do Rio de Janeiro em porcentagem (%) do total.....	64
QUADRO 11	
Número de portos de trabalho em 31 de dezembro do ano de referência, segundo dados do RAIS.....	74
QUADRO 12	
Padrões de crescimento econômico.....	81
QUADRO 13	
Pegada Ecológica (dados em bilhões de hectares globais) total.....	90
QUADRO 14	
Procura e oferta ecológica em países selecionados, 2003.....	91
QUADRO 15	
Áreas produtivas e Fatores de Equivalência.....	99
QUADRO 16	
Pescadores por localidade.....	109
QUADRO 17	
Oferta de trabalho – Município <i>versos</i> Micro região - Jan de 2000 a Jan de 2009.....	111
QUADRO 18	
Uso do solo e cobertura vegetal no Estado do Rio de Janeiro.....	113
QUADRO 19	
Canais afluentes da Lagoa Feia.....	117
QUADRO 20	
Exemplo de questão aplicada na pesquisa de campo.....	129
QUADRO 21	
Pegada Ecológica da AID – Dados obtidos.....	130

QUADRO 22

Tabela de conversão de pontos em Pegada Ecológica (gha)..... 130

QUADRO 23

Dinâmica de crescimento populacional segundo cenários futuros da AID e suas implicações no balanço ecológico..... 138

LISTAS DE SIGLAS

AAP	Agenda Ambiental Portuária
AID	Área de influência Direta
ANP	Agência Nacional de Petróleo
ANTAQ	Agência Nacional de Transporte Aquaviários
APHA	American Public Health Association
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CAPS	Conselhos de Autoridade Portuária
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CEDAE	Companhia Estadual de Água e Esgoto
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CENPES	Centro de Pesquisas da Petrobras
CEPEL	Centro de Pesquisas da Eletrobras
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CODESP	Companhia Docas do Estado de São Paulo
DDT	Dicloro Difenil Tricloreto
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNOS	Departamento Nacional de Obras e Saneamento
DNPN	Departamento Nacional de Portos e Navegação
DNPRC	Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais
DNPVN	Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis
DNTA	Departamento Nacional de Transportes Aquaviários
DNTP	Departamento Nacional de Transportes e Portos
DPH	Departamento de Portos e Hidrovias
EJA	Programa de Educação de Jovens e Adultos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAFIC	Faculdade de Filosofia de Campos
FCAA	Fundo de Comercialização de Açúcar e Alcool
FCA	Ferrovias Centro Atlântica
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIOCRUZ	Fundação Instituto Osvaldo Cruz
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
IAA	Instituto do Açúcar e Alcool
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE/ENCE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Escola Nacional de Ciência Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEN	Instituto de Engenharia Nuclear
IFF	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense
IFPRC	Inspetoria Federal de Portos, Rios e Canais
EIA-RIMA	Estudo de Impacto Ambiental - Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
IME	Instituto Militar de Engenharia
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia
IQM Verde	Índice de Qualidade Municipal Verde
LNCC	Laboratório Nacional de Computação Gráfica
LENEP	Laboratório de Engenharia de Petróleo

MARPOL	International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships
MIDAS	Maritime Industrial Developed Areas
MP	Medida Provisória
MT	Ministério dos Transportes
ONG	Organização Não Governamental
OPRC	International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response
PEI	Planos de Emergência Individuais
PESAGRO-Rio	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro
PIB	Produto Interno Bruto
PNB	Produto Nacional Bruto
PORTOBRAS	Empresa de Portos do Brasil
RAIS	Relatório Anual de Informações Sociais
REDUC	Refinaria Duque de Caxias
SEP/PR	Secretaria Especial de Portos da Presidência da República
TEBAR	Terminal Marítimo Almirante Barroso
TELIG	Terminal Marítimo de Granéis Líquidos
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit
TUP	Terminal de Uso Privativo
UCAM	Universidade Cândido Mendes
UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
UNIVERSO	Universidade Salgado de Oliveira
UTE	Usina Termoelétrica

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	7
LISTA DE QUADROS.....	9
LISTAS DE SIGLAS.....	11
1 – INTRODUÇÃO	15
2 - OS PORTOS: HISTÓRICO E CONCEITOS	20
2.1 – HISTÓRICO DOS PORTOS NO BRASIL E DA LEGISLAÇÃO PORTUÁRIA	20
2.2 – MIDAS: COMPLEXOS INDUSTRIAIS PORTUÁRIOS	26
3 – OS IMPACTOS AMBIENTAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DOS PORTOS	31
3.1 – OS PORTOS E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	31
3.1.1 – AS ESCALAS DE DESENVOLVIMENTO	32
3.2 – IMPACTOS NEGATIVOS NA DINÂMICA SOCIAL	36
3.3 – OS IMPACTOS AMBIENTAIS	38
3.3.1 – PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIAS DE UM PROJETO PORTUÁRIO	40
3.3.2 – RISCOS E DANOS AMBIENTAIS DA ATIVIDADE PORTUÁRIA	41
3.3.3 – FATORES E IMPACTOS AMBIENTAIS PORTUÁRIOS	42
3.3.4 – ELEMENTOS RELEVANTES PARA O CONTROLE AMBIENTAL	43
3.4 – O ADENSAMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE	47
3.4.1 – MICROCLIMA E POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	48
3.4.2 – ÁGUA E CHEIA.....	49
3.4.3 – ABASTECIMENTO D’ÁGUA	49
3.4.4 – RESÍDUOS LÍQUIDOS (ESGOTOS)	50
3.4.5 – RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO)	50
3.4.6 – POLUIÇÃO SONORA E VISUAL	51
3.4.7 – COBERTURA VEGETAL	52
3.4.8 – VERTICALIZAÇÃO	53
3.4.9 – DENSIDADE POPULACIONAL	55
3.4.10 – VISÃO SISTÊMICA	57
4 – CAMINHOS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO ESTADO DO RIO E A REGIONALIZAÇÃO DA ECONOMIA	59
4.1 – INTERIORIZAÇÃO DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS FLUMINENSES	62
4.2 – A POLÍTICA DE INTEGRAÇÃO DAS ÁREAS INDUSTRIAIS ..	65
4.3 – A FORMAÇÃO DA BASE TECNOLÓGICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	66
4.4 – A EXPLORAÇÃO DO PETRÓLEO E A RETOMADA DO CRESCIMENTO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	67

4.5 – O NORTE FLUMINENSE E SUA REESTRUTURAÇÃO ECONÔMICA	71
4.6 – O DESENVOLVIMENTO REGIONAL E AS POLÍTICAS PÚBLICAS	76
4.6.1 – OS PLANOS ESTRATÉGICOS DE DESENVOLVIMENTO LOCAL	78
5 – A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E O CONCEITO DE PEGADA ECOLÓGICA	80
5.1 – A PEGADA ECOLÓGICA E A AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE	84
5.2 – O ECOSSISTEMA URBANO.....	91
5.3 – OS PADRÕES DE CONSUMO DE RECURSOS NATURAIS	94
5.4 – A METODOLOGIA DA PEGADA ECOLÓGICA.....	96
5.4.1 – O CÁLCULO DA PEGADA ECOLÓGICA	98
6 – O COMPLEXO PORTUÁRIO DO AÇU E SUA DIMENSÃO AMBIENTAL	100
6.1 – O PÁTIO LOGÍSTICO OU RETROPORTO	104
6.2 – A UTE PORTO DO AÇU	105
6.3 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO SEDE: SÃO JOÃO DA BARRA	107
6.3.1 – HISTÓRIA E FORMAÇÃO DO MUNICÍPIO	109
6.3.2 – CARACTERÍSTICAS E PERFIL DA POPULAÇÃO	110
6.4 – O MEIO AMBIENTE	112
6.5 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS COMUNIDADES DA AID	119
7 – A PEGADA ECOLÓGICA DA AID DO PORTO DO AÇU	126
7.1 – PASSOS METODOLÓGICOS PARA O CÁLCULO DA PEGADA ECOLÓGICA	126
7.2 – RESULTADOS OBTIDOS COM A PESQUISA	127
7.2.1 – DETERMINAÇÃO DA BIOCAPACIDADE DA AID	127
7.2.2 – DETERMINAÇÃO DA PEGADA ECOLÓGICA DA AID	129
7.2.3 – O BALANÇO ECOLÓGICO ATUAL DA AID	131
7.3 – O BALANÇO ECOLÓGICO DA AID: CENÁRIOS FUTUROS	132
7.3.1 – CENÁRIO 1 (conservador radical)	133
7.3.2 – CENÁRIO 2 (conservador mediano)	133
7.3.3 – CENÁRIO 3 (conservador leve)	134
7.3.4 – CENÁRIO 4 (progressista leve)	135
7.3.5 – CENÁRIO 5 (progressista mediano)	136
7.3.6 – CENÁRIO 6 (progressista avançado)	136
7.3.7 – CENÁRIO 7 (progressista radical)	137
7.3.8 – BIOCAPACIDADE <i>PER CAPITA</i> X PEGADA ECOLÓGICA DA AID	138
CONCLUSÕES	140
REFERÊNCIAS	143
ANEXOS	148

1 – INTRODUÇÃO

Nosso saber sobre a natureza é vultoso, porém não estamos usando-o com sabedoria. E desta forma estamos destruindo a complexa trama da rede ecológica planetária: da teia da vida.

O “desenvolvimento econômico” tornou-se a obsessão da nossa sociedade capitalista, pois o *modus operandi* da economia global colide violentamente com os limites naturais da terra. A população cresce, o consumo aumenta, os ecossistemas encolhem ou desaparecem, o solo é degradado, os rios são assoreados, os gases do efeito estufa crescem a cada dia, surgem novas doenças, e a humanidade e o planeta, entram em *stress*.

A humanidade vive um momento crucial, pois é necessário que se encontre uma solução para o dilema secular: desenvolvimento *versus* preservação ambiental. Portanto, é imprescindível a imediata “desconstrução” do velho paradigma desenvolvimentista, para que, sobre estes escombros, seja possível edificar um novo paradigma. Este, alicerçado sobre uma nova percepção que nos possibilite enxergar o planeta – não como partes de um conjunto – mas como um único e integrado ser. E a partir desta revolução de percepção sejamos realmente capazes de promover o desejado, e muitas vezes utópico desenvolvimento sustentável.

Tratando especificamente dos portos, objeto de estudo deste trabalho, é necessária uma atenção especial quanto a seus impactos ambientais, haja vista suas características de fomentador de transformações territoriais em larga escala. Isto devido a sua aptidão inata de atrair outros empreendimentos industriais, bem como sua capacidade de alterar e maximizar toda a dinâmica das vias e meios de transportes na região. Tais fatos têm dado origem a inúmeros conflitos ambientais, e refletem principalmente a tardia incorporação dos conceitos de gestão ambiental ao processo de planejamento estratégico ambiental desta atividade, que geralmente, são vistos apenas como uma obrigação do processo de licenciamento.

Também é possível perceber que a deficiência e limitações das agências governamentais de meio ambiente, tanto no aspecto de fiscalização e monitoramento quanto na sua dificuldade de articulação com outros atores sociais, acabam por limitar a “gestão ambiental” ao período de licenciamento, não havendo uma continuidade de ações posteriores a este período.

Vislumbramos assim que o *modus operandi* da sociedade brasileira necessita ser repensado, almejando novas alternativas que sejam aptas a promover desenvolvimento em

paralelo com a preservação dos recursos naturais, e melhorias de qualidade de vida da sociedade como um todo.

Este trabalho visa analisar a implantação do empreendimento do complexo Portuário Industrial do Açú que, a saber, compreende inicialmente um porto, uma termoelétrica (a carvão), e um mineroduto. Além destes, também se especula a implantação de uma siderúrgica e todos os outros empreendimentos satélites atraídos pelo empreendimento, que promoverão, de forma irreversível, uma profunda mudança na vida da região e – principalmente – das comunidades circunvizinhas ao complexo portuário. Torna-se assim necessária a avaliação dos impactos da implementação deste empreendimento, de grande magnitude, para que seja possível a enumeração de ações mitigadoras que garantam a incolumidade destas populações.

Justifica-se o presente trabalho o fato de que a única avaliação sobre os impactos oriundos da implantação do complexo portuário-industrial do Açú são produzidas pelos próprios empreendedores, através dos EIA-RIMAs. Que, embora cumpram todas as exigências técnicas e legais, apresentam apenas a visão do empreendedor, sem que haja uma contradição que possibilite a contestação das informações expostas.

Neste intuito, o presente trabalho possui o objetivo principal de descrever o empreendimento e avaliar os futuros impactos ambientais e sociais da implantação e operação do Complexo Portuário industrial do Açú. Principalmente, no que tange ao adensamento populacional e urbanização da área perimetral do Porto, tendo em vista os seguintes objetivos específicos:

- Conceituar cada um dos possíveis impactos ambientais oriundos da implantação e operação dos portos;
- Mensurar os futuros impactos ambientais das atividades do complexo portuário, principalmente do crescimento populacional das comunidades circunvizinhas, tendo como ferramenta de avaliação a metodologia de avaliação de impacto ambiental denominada *ecological footprint*.

A metodologia deste trabalho trata-se de pesquisa aplicada alicerçada em uma abordagem quantitativa no âmbito dos dados sociais, ambientais e demográficos, e de uma abordagem qualitativa no que tange a percepção da população quanto ao objeto em estudo. Da mesma forma foi realizada uma análise exploratória no intuito de tornar as informações menos emblemáticas e mais explícitas, expondo-as de forma descritiva. Assim o presente trabalho foi elaborado conforme os passos metodológicos descritos a seguir (Gil, 2002).

- Pesquisa bibliográfica - a pesquisa bibliográfica foi realizada objetivando formar o arcabouço teórico necessário a análise dos dados documentais e de campo (levantamento), conforme as seguintes etapas consecutivas:
 - Escolha do tema – o tema escolhido refere-se aos impactos socioambientais do crescimento populacional oriundo do processo migratório causado pela suposta farta oferta de empregos no complexo portuário industrial do Açú;
 - Levantamento bibliográfico – Após a escolha do tema foi realizada uma pesquisa sobre as relações existentes entre: portos, impactos ambientais, desenvolvimento, crescimento urbano, pegada ecológica e legislação portuária;
 - Formulação do problema – com base nas informações obtidas na pesquisa bibliográfica, concluímos que seria possível prever o impacto ambiental causado pelo crescimento populacional, medindo-o através do cálculo da *ecological footprint* (pegada ecologia);
 - Elaboração do sumário – neste momento foi elaborado o sumário, com as seguintes questões a serem exploradas e respondidas. Quais as características da região do empreendimento, quais as características do empreendimento, quais os impactos ambientais da atividade portuária, quais os impactos ambientais do crescimento populacional, quais as localidades que receberiam o impacto direto do crescimento populacional, e qual a forma de aplicação da *ecological footprint*, bem como suas limitações de uso;
 - Busca de fontes - nesta fase além da bibliografia consultada preliminarmente, inicio-se a busca por modelos e padrões de questionários de pesquisa, para levantamentos dos dados necessários a previsão da *ecological footprint* (pegada ecológica);
 - Leitura do material.
- Pesquisa documental - a pesquisa documental foi realizada objetivando a exploração de dados sobre o empreendimento e sobre a área em estudo, objetivando principalmente a delimitação da área onde deveria ser aplicada a pesquisa de campo (levantamento), conforme as seguintes etapas consecutivas:
 - Determinação dos objetivos – com base nos objetivo de prever e avaliar o impacto ambiental do crescimento populacional ocasionado pela

- oferta de postos de trabalho no complexo portuário industrial do Açú elaborou-se uma lista de informações necessárias a pesquisa;
- Identificação das fontes – foram identificadas como fontes dos dados necessários a pesquisa, os seguintes documentos, EIA-RIMA, Lei de Modernização dos Portos, Plano Diretor de São João da Barra;
 - Localização das fontes e obtenção do material – Os EIA-RIMAs foram obtidos com o empreendedor, a Lei de Modernização dos Portos, em pesquisa na internet, e os dados do Plano Diretor de São João da Barra, no site da Prefeitura do município.
- Pesquisa de campo (levantamento) – Através de entrevistas nas localidades impactadas, a saber, 12, segundo o EIA-RIMA (vide exemplo do formulário de entrevista no anexo A):
 - Especificação dos objetivos – o objetivo da pesquisa de campo foi levantar os dados necessários ao cálculo da pegada ecológica média, nas áreas impactadas pelo crescimento populacional;
 - Elaboração do instrumento de coleta de dados – a coleta de dados foi realizada através de questionários estruturados, com os respectivos objetivos – busca de respostas rápidas, tabuláveis e de fácil contextualização, principalmente dados quantitativos;
 - Seleção da amostra - a seleção da amostra foi elaborada a partir dos dados do EIA-RIMA, no que se refere às áreas determinadas como AID (área de influencia direta);
 - Análise e interpretação dos dados – os dados foram analisados com base na metodologia proposta no trabalho, a *ecological footprint*.

De forma sintética a metodologia do trabalho é demonstrada no quadro 1 e na figura 1.

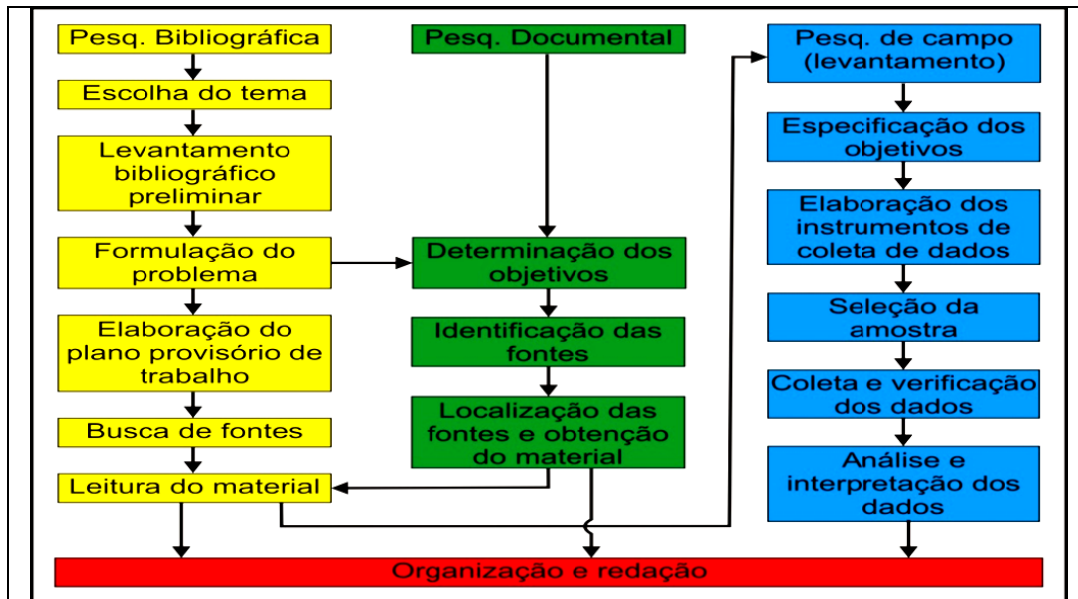


Figura 1: Fluxograma da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas recomendações de Gil (2002)

Quadro 1: Metodologia da pesquisa aplicada ao trabalho		
Nível	Método	Delineamento
<i>Exploratória</i>	<i>Comparativa</i>	<i>Pesq. bibliográfica</i>
<i>Descritiva</i>		<i>Pesq. documental</i>
		<i>Pesq. de campo</i>

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas recomendações de Gil (2002)

Nestas premissas, o presente trabalho está estruturado da seguinte forma: capítulo 2 – trata do histórico dos portos, sua evolução estrutural e legislativa, e especificamente sobre as Áreas Marítimas de Desenvolvimento Industrial; capítulo 3 – trata dos impactos ambientais e sócio-econômicos dos portos, e especificamente sobre os impactos causados pelo crescimento populacional, oriundos do poder de centralidade deste tipo de empreendimento; capítulo 4 – trata a questão do processo e industrialização do interior do Estado do Rio de Janeiro; capítulo 5 – trata da metodologia de avaliação de impacto ambiental, denominada *Ecological Footprint*; capítulo 6 – trata da descrição do complexo portuário industrial do Açu, e das características, ambientais, econômicas e sociais do município de São João da Barra; capítulo 7 – trata da avaliação do impacto ambiental causado pelo possível crescimento populacional da AID (Área de Influência Direta) do complexo portuário industrial do Açu, através da construção de cenários futuros.

2 - OS PORTOS: HISTÓRICO E CONCEITOS

“A história das nações é escrita com o trabalho de seus filhos, com a riqueza do seu solo e com o movimento dos seus portos.” (Sérgio Matte¹)

A história mundial comprova que os portos são elementos cruciais para o sistema econômico-comercial das nações, e seu desenvolvimento está intimamente ligado ao próprio desenvolvimento humano, sendo que seus efeitos multiplicadores são disseminados por todos os demais setores da economia (SANTANA NETO, 2005).

2.1 – HISTÓRICO DOS PORTOS NO BRASIL E DA LEGISLAÇÃO PORTUÁRIA

As cidades portuárias sempre tiveram importância na estruturação da economia e do território, considerando a forma como os portugueses colonizaram o país a partir do litoral.

Segundo Quinto Jr. e Iwakami, (2009), a economia colonial e agroexportadora sempre dependeram dos portos como elemento estratégico para realização da economia mercantilista. Ao analisarmos os ciclos econômicos do açúcar, do minério e da cafeicultura percebemos que estes sempre tiveram nos portos o meio de escoamento da produção para os países metropolitanos.

A história da modernização dos portos no Brasil se inicia em 28 de Janeiro de 1808, quando D. João VI decreta a abertura dos portos às nações amigas, fruto da transferência da sede da metrópole portuguesa de Lisboa para o Rio de Janeiro, tornando-a a capital do Império Português.

Em meados do século XIX, consolida-se o complexo agroexportador em função da demanda de produtos primários como: açúcar, algodão, tabaco, café, carne, entre outros (...), para os países industrializados. Tem-se então uma nova inserção do Brasil no sistema econômico mundial, objetivando a exportação das riquezas brasileiras, sendo o café o principal produto do complexo agroexportador, e a importação de artigos manufaturados.

¹ Engenheiro especializado em portos, professor universitário e presidente da Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP) entre 1980 e 1985.

Já em 1846, o Visconde de Mauá (Patrono da Marinha Mercante Brasileira), criou a Companhia de Estabelecimento da Ponta da Areia, no porto de Niterói, donde aportavam e partiam embarcações destinadas à navegação de cabotagem na costa brasileira, bem como para os demais países do Atlântico Sul, América do Norte e Europa. Deste momento em diante, ocorreu o crescimento da atividade agroexportadora brasileira, tendo o governo imperial editado em 1869 a primeira lei de concessão à exploração de portos pela iniciativa privada. Este fato teve origem logo após a inauguração da ferrovia (São Paulo Railway), que permitia a exportação do café brasileiro mais facilmente. O complexo agroexportador vai estabelecer a estruturação socioeconômica baseada na economia dos fluxos de mercadorias, neste sentido os portos e as ferrovias tornam-se elementos estratégicos de realização das mercadorias na exportação para os países industrializados.

Após a proclamação da república, ocorre a segunda modernização dos portos brasileiros em função das crises e epidemias, sendo o porto de Santos o primeiro a adotar este novo *modus operandi*. O governo então decidiu abrir concorrência para exploração deste porto em 1888, e o grupo liderado pela empresa de Cândido Gaffré e Eduardo Guinle obtém a concessão por 90 anos para operar o porto de Santos. A partir deste momento o porto de Santos passou por um intenso processo de modernização e reestruturação. Os trapiches e pontes fincadas no terreno pantanoso foram substituídos por um cais de 260 metros, apto à atracação de navios de maior “calado”. Assim, iniciou-se a operação do primeiro porto organizado do Brasil, explorado pela iniciativa privada via a então instituída Companhia das Docas de Santos.

Os portos tornam-se, então, instituições de suma importância para o desenvolvimento econômico nacional, levando os governos a reconhecerem sua relevância para a expansão da economia do País. Daí passam a ser vistos como recursos estratégicos da economia dos fluxos de exportação.

Também revela Quinto Jr. e Iwakami (*op cit*) que a privatização do Porto de Santos fez com que este funcionasse satisfatoriamente por décadas, embora naquela época o fator econômico da atividade contemplasse apenas o caráter liberal do comércio e não de uma perspectiva de desenvolvimento nacional. Os detentores da concessão dos serviços portuários enriqueceram sem que houvesse uma política governamental de investimentos na modernização da infraestrutura de suas áreas urbanas, impactadas pelo aumento do fluxo de mercadorias e pessoas. Neste momento, surge a necessidade de uma nova estrutura urbana da cidade colonial para se evitar um colapso no sistema socioambiental urbano. Desta forma foi

elaborado um amplo projeto de saneamento e planejamento urbano elaborado por Saturnino de Brito, com a construção de uma rede de canais de drenagem.

A consolidação da primeira revolução industrial nos anos 50 provocou grandes modificações nas estruturas portuárias em função do crescimento da industrialização e da necessidade de produção de insumos intermediários como: petróleo, aço e produtos químicos. Começa-se então a atrair a construção de refinarias, siderúrgicas e complexos petroquímicos nas proximidades das áreas portuárias.

A importância da ampliação dos terminais petrolíferos cria a necessidade da ampliação das áreas retroportuárias. A partir daí, os portos não mais se reduzem apenas ao cais e armazéns lindeiros, mas também a áreas destinadas às indústrias. Outro fator importante está no surgimento dos “contêineres” como elemento revolucionário no funcionamento dos portos: hoje cerca de 90% das cargas são transportadas por “contêineres” e apenas 10% por cargas gerais.

Em contraponto a evolução dos sistemas portuários, durante a ditadura militar, surge um novo enfoque para a atividade portuária: o da segurança. Que não considerava fatores como avanço tecnológico, aumento da movimentação de cargas e desenvolvimento econômico como prioridades. Assim, o crescimento do controle do estado sobre a atividade portuária culminou na criação, em 1975, da Empresa de Portos do Brasil S/A – a PORTOBRAS – uma “holding” que cuidava dos interesses de centralização do controle da atividade portuária por parte do Governo Federal. Desta forma, como consequência do modelo de centralização da administração pública, iniciada no “Estado Novo” e consolidado pelo governo militar, cria-se o modelo monopolista estatal portuário brasileiro.

Neste período histórico, inicia-se um processo marcado pela ineficiência do sistema portuário brasileiro. A PORTOBRAS explorava os portos via subsidiárias – as Companhias Docas –, tendo também assumido a fiscalização das concessões estaduais e bem como dos terminais privativos de empresas estatais e privadas, gerando um processo altamente burocrático

Quinto Jr. e Iwakami (*op cit*) explicam que, na crise dos anos 1980, com a mudança do papel do Estado na economia como o grande agente financiador, produziu-se uma redução das grandes obras de infra-estrutura, fundamentais para o processo de realização das condições gerais de produção. Porém, a economia brasileira, mesmo com todo o processo recessivo e taxas de crescimento baixas, teve uma modernização de setores importantes como o complexo agroexportador de grãos e carnes, a produção de pasta de celulose para papel e a produção de aço e minério de ferro para exportação. Além disso, temos o fato de termos nos tornados

importantes produtores mundiais de “commodities”, mudanças estas que colocaram no limite a capacidade de funcionamento dos portos brasileiros.

No início dos anos 90, o sistema portuário brasileiro passava por uma crise institucional sem precedentes provocada pela defasagem existente entre as novas necessidades da logística portuária e a não modernização dos portos. Esta crise foi agravada em grande parte pelas nefastas consequências da abrupta extinção da PORTOBRAS, que deixou o sistema totalmente órfão. Este processo alcançou seu ápice em fevereiro de 1993, com a promulgação da Lei 8.630, denominada lei de modernização dos portos. Tal fase se configurou como a mais problemática para o sistema portuário brasileiro, que passava a ter um novo marco legal com um foco mais privatista.

Nesta época inicia-se o processo de reforma portuária no Brasil, que foi então visto como requisito primordial para a retomada do crescimento econômico da nação. Desta forma, o processo de modernização do sistema portuário indicava a necessidade de melhorias significativas dos equipamentos e das instalações, como meio de garantir a eficiência dos serviços e redução dos custos operacionais que maximizariam assim a competitividade dos portos brasileiros. Estas transformações sistêmicas permitiram que as companhias docas, estadualizadas, pudessem agilizar as concessões dos terminais especializados de “contêineres”, graneis líquidos, graneis sólidos, exportação de veículos (roll on - roll off) e etc.

Quinto Jr. e Iwakami (*op cit*) também explicam que o estrangulamento da infraestrutura portuária brasileira, após duas décadas perdidas, vem causando sérios reflexos sobre a capacidade de funcionamento dos portos, visíveis desde a década de 90 até hoje.

Com a retomada das atividades econômicas em 2003, houve um *boom* de exportação que levou a economia brasileira a se deparar com o esgotamento das instalações físicas e dos sistemas intermodais de transporte, principalmente onde se concentram os grandes corredores de exportação de soja, açúcar, cítricos, combustíveis, minérios e manufaturados. Este processo levou a atual configuração do sistema portuário brasileiro, que na atualidade é formado por 124 terminais privativos e 46 portos organizados, administrados por diferentes regimes, conforme descritos: 22 portos administrados por Companhias Docas vinculadas a SEP/PR (Secretaria Especial de Portos da Presidência da República; 2 portos administrados por governos estaduais através de concessões; 18 portos administrados por governos estaduais e municipais; 1 porto administrado por governo estadual através de autorização e; 3 portos administrados através de concessões a iniciativa privada (SÁ, 2008).

Segundo Leal Neto (2000) e SÁ (2008) de forma paralela à evolução estrutural dos portos, ocorreram também mudanças na legislação e na estrutura governamental de fiscalização e controle desta atividade, conforme descritos nos quadros 2 e 3.

Quadro 2: Resumo da evolução dos órgãos gestores do sistema portuário brasileiro	
Ano	Órgão Público responsável
1911	IFPRC - Inspetoria Federal de Portos, Rios e Canais
1933	DNPN - Departamento Nacional de Portos e Navegação
1946	DNPRC - Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais
1963	DNPVN - Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis
1975	POTOBRAS - Empresa de Portos do Brasil S/A
1990	DNTP - Departamento Nacional de Transportes e Portos
1992	DNTA - Departamento Nacional de Transportes Aquaviários
1993	DPH - Departamento de Portos e Hidrovias
2001	ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários
2007	SEP/PR – Secretaria Especial de Portos da Presidência da República
Fonte: Leal Neto (2000) e SÁ (2008)	

Quadro 3: Resumo da legislação brasileira aplicada aos portos		
Documento legal	Data	Descrição
Carta de Régia de D. João VI	1808	Decreta à abertura dos portos brasileiros as nações amigas
Lei Imperial 1.746	13 de out. de 1869	Estabelece as regras para concessão dos portos a investidores privados
Lei Federal 9.078	3 de Nov. de 1911	Transforma a então Comissão Fiscal do Porto do Rio de Janeiro (principal coordenadora dos serviços portuários no Brasil) em Inspetoria Federal de Portos, Rios e Canais – IFPRC
Lei Federal 4.279	1921	Regulamentava a utilização das instalações dos portos organizados
Decreto Federal 23.067	11 de ago. de 1933	Cria o DNPN
Decreto Federal 24.324	1º de jun. de 1934	Define quais os serviços prestados pelos portos, bem como uniformizou as taxas de serviço, tendo em vista, sua espécie, incidência e denominação
Lei Federal 6.222	10 de out. 1975	Criação da PORTOBRAS
MP 151 convertida na Lei Federal 8.029	15 de mar. 1990 12 de abr. 1990	Extinção da PORTOBRAS
Lei Federal 8.028	12 de abr. 1990	Criação do Ministério da infra-estrutura, com a fusão dos Ministérios dos Transportes, Minas e Energia e Comunicações
Decreto Federal 502	23 de abr de 1992	Aprovação da estrutura do Ministério dos Transportes e das Comunicações
Lei Federal 8.490	19 de nov. 1992	Extinção do Ministério dos Transportes e das Comunicações e criação do Ministério dos Transportes e do Ministério das Comunicações
Lei Federal 8.630	28 de fev. 1993	Lei de Modernização dos Portos

Resolução CONAMA 237	1997	Estabelece a necessidade de EIA-RIMA para os portos
Resolução CONAMA 05	1998	Determina condições para tratamento de resíduos sólidos gerados nos portos
Resolução CIRM 06 (Comissão Interministerial para Recursos do Mar)	02 de dez. 1998	Estabelece a AAP (Agenda Ambiental Portuária) como proposta de modelo institucional para gestão ambiental portuária
Lei Federal 9.966 (Lei do Óleo)	28 de abr. de 2000	Impõe aos Portos Organizados o gerenciamento dos riscos de poluição. Institui elementos de gestão ambiental tais como: Instrumentos coletores e de tratamento de resíduos; Planos de contingência; Manual de gestão ambiental; Auditorias ambientais. Internalizou: Resposta e cooperação em caso de poluição por óleo de 1990 (OPRC 90) – Convenção Internacional sobre preparo, resposta e cooperação em caso de poluição por óleo; e International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)
Lei Federal 10.233	2001	Cria a ANTAQ (Agência Nacional de Transporte Aquaviários) e o DNIT (Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes)
Resolução CONAMA 293	2001	Refere-se aos Planos de Emergência Individuais (PEI)
Resolução CONAMA 306	05 de jul. 2002	Estabelece o termo de referência para realização das auditorias ambientais
MP 369, sancionada na Lei Federal 11.518	07 de mai. De 2007 05 de set de 2007	A MP (Medida Provisória) cria a Secretaria Especial de Portos da Previdência (SEP/PR) e a Lei consolida o novo modelo de gestão do setor portuário
MP 393, convertida na Lei Federal 11.610	2007 12 de dez. de 2007	Cria o Programa Nacional de Dragagem Portuária e Hidroviária, a ser implantado pela SEP/PR e MT (Ministério dos Transportes), por intermédio do DNIT
Fonte: SÁ (2008)		

Este processo de reestruturação do sistema portuário brasileiro tornou-se parte deste macro cenário, via o Projeto de Lei nº 08/91, encaminhado ao Congresso Nacional em fevereiro deste mesmo ano. O pacote de proposições para o setor portuário brasileiro objetivava a privatização e desregulação dos portos, e representava profundas modificações no aparato institucional dos portos brasileiros. Tinha como objetivo principal a redução da participação do Estado nos diversos setores portuários, assim, a gestão das Companhias Docas passa para os Conselhos de Autoridade Portuária e a administração e exploração dos terminais

passa a ser feita via contratos de arrendamento. Estes fatos culminaram no fim do monopólio estatal na operação dos portos.

A partir do processo, análise e implementação do Projeto de Lei 08/91, chega-se à promulgação da Lei de Modernização dos Portos (Lei Federal 8.630/93). Que surge com o intuito de extinguir os empecilhos ao desenvolvimento das importações e exportações brasileiras, maximizando sua oferta de serviços e minimizando os custos das operações de carga, descarga e armazenagem de mercadorias. Este processo de redução do “custo Brasil” estava, no entanto, fortemente atrelado às ações governamentais, e em menos intensidade ao esforço dos agentes econômicos privados, na busca por inovações, ganhos de escala, e competitividade. Neste ínterim, era essencial a melhoria da infraestrutura, onde o maior aporte de capital seria destinado à melhoria e expansão dos terminais portuários, a fim de garantir o aumento das exportações brasileiras e o desejado superávit da balança comercial (LEAL NETO, 2000).

Segundo Santana Neto (2005), nestes 16 anos de promulgação da Lei 8.630/93, vários foram os impactos sobre o sistema portuário nacional, com destaque para: a extinção do monopólio estatal na movimentação das cargas pelas Companhias Docas; a transferência da operação de movimentação para operadores portuários privados; a criação de Conselhos de Autoridade Portuária (CAPS), instituídos em cada porto organizado ou no âmbito de cada concessão; a eliminação do monopólio dos sindicatos para fornecimento de mão de obra avulsa, possibilitando a implantação da multifuncionalidade na organização do trabalho portuário; o fomento à concorrência intraporto (entre terminais localizados no mesmo porto) via arrendamento de instalações e de terminais em portos públicos às empresas privadas, bem como da permissão para operação de carga de terceiros por parte de terminais privados.

2.2 – MIDAS: COMPLEXOS INDUSTRIAIS PORTUÁRIOS

Segundo Porto (2006), a existência de unidades industriais em áreas portuárias não se trata de fato tão recente. A instalação de indústrias próximas a complexos portuários começaram a ocorrer na Europa no início do século XX, no Porto de Rotterdam, em 1901, com a instalação da refinaria de petróleo, e em 1913 as companhias privadas constroem bairros industriais, dando início aquilo que mais tarde vai assumir a forma de Areas Marítima Industriais Desenvolvidas (MIDAS - Maritime Industrial Developed Areas).

Entretanto foi após a segunda grande guerra, que ocorreu uma intensificação da industrialização das zonas portuárias com a instalação de novas unidades produtivas na faixa costeira, que acabaram por unir-se àquelas indústrias já instaladas. Esta migração de indústrias para zona costeira criou nesta faixa territorial, novas regiões industriais que culminaram na gênese de um novo conceito de zona portuária denominada MIDAS (Maritime Industrial Developed Areas).

Esta reordenação foi plausível graças ao elevado consumo de insumos. As indústrias normalmente se instalam nas zonas lindeiras as suas fontes de insumos, enquanto o consumo destes é baixo, porém a partir de certo patamar de consumo, torna-se viável transportar os insumos para transformá-los em outros locais. O crescimento da economia mundial criou as condições necessárias para este processo de realocação dos parques industriais, que encontraram nas zonas costeiras áreas disponíveis e preços convidativos, além da facilidade de operacionalização de grandes volumes de cargas. Somado a este encontra-se o fato que o grande mercado importador de produtos industriais era a Europa, desta forma a melhor localização para as indústrias passou a ser a zona portuária, mais “próxima” destes mercados consumidores.

Quinto Jr. e Iwakami, (2009) destacam que partir dos anos 1970 ocorre uma total reestruturação tecnológica dos portos, criando um novo padrão de rentabilidade, que obriga os portos a uma movimentação superior a 100 milhões de toneladas. Assim a movimentação de carga nos maiores portos do Brasil, saí de cerca de 20 milhões de toneladas na década de 1970, para 100 milhões no final do século passado, fato este que culminou em profundas transformações na organização física portuária, e a consolidação dos chamados corredores de exportação brasileiros, formados por grandes complexos de exportação de granéis líquidos e sólidos, além de um acentuado aumento da movimentação de contêineres, e redução das cargas gerais.

Este novo padrão de cargas é demonstrado no quadro 4, onde temos uma idéia das principais cargas movimentadas nos portos da Europa.

Tipo	Hamburgo	Rotterdam	Antuérpia	Lê Havre	Bremen
Produtos agrícolas	6,7	15,5	2,3	0,3	1,8
Minério	8,2	46,3	13,1	0,0	4,3
Carvão	1,3	17,9	8,8	1,4	0,9
Petróleo e derivados	11,3	113,5	21,3	34,0	2,3
Outros granéis	8,7	29,9	12,0	4,5	1,5
Contêineres	29,4	52,5	25,8	9,1	15,1

Cargas gerais	6,5	18,7	24,8	4,5	5,4
Total					
Fonte: Autoridade Portuária de Rotterdam reformulado por Quinto Jr. e Iwakami, (2009)					

Ainda segundo Porto (2006), entre as novas indústrias portuárias, encontravam-se as refinarias de petróleo e as indústrias químicas. Elas se instalaram nas zonas costeiras, nos arredores dos grandes centros de consumo e trouxeram novas indústrias, que consumiam os produtos destas primeiras como insumos de seu processo produtivo. Além disso, se beneficiavam da proximidade dos mercados consumidores.

Este processo de relocação dos parques industriais foi secundariamente motivado pela necessidade de equacionar uma questão urgente naquele contexto histórico, isto é, a de não reconstruir os pólos industriais – destruídos na 2ª Guerra – em áreas densamente povoadas, já que esta relação entre indústrias e áreas urbanas causava grandes problemas. Era então uma oportunidade de realocar as indústrias potencialmente poluidoras em locais mais propícios, sob novas formas de controle, e que lhes propiciassem espaços para expansão, o que não era possível nas velhas cidades européias.

Desta forma, o processo de reposicionamento físico das indústrias já era, naquela época, uma questão de sustentabilidade ambiental, tal qual nos referimos atualmente. A localização dos parques industriais europeus, nas adjacências das grandes cidades, já se caracterizava como uma situação insustentável pouco antes da 2ª Guerra. E que muito havia contribuído para falta de sustentabilidade o elevado processo de adensamento demográfico produzido pelo poder de atração destas indústrias, que faziam com que os trabalhadores migrassem para suas áreas lindeiras. Este adensamento acabou por confinar os parques industriais, impedindo seu crescimento. Também o agrupamento destas empresas, em uma pequena área, promoveu uma grande concentração de poluição: um bom exemplo deste fenômeno foi o Vale de Ruhr na Alemanha, em meados do século XX, e a região de Cubatão, no litoral do Estado de São Paulo.

Dentro desta nova conjuntura econômica mundial, na qual estava incluída a reconstrução de grande parte das economias dizimadas na 2ª Guerra, a solução encontrada pelo setor industrial foi seu afastamento dos antigos centros urbanos e seu reposicionamento em zonas costeiras. Nesta nova lógica de planejamento, tinha-se que ponderar que estes espaços deveriam abrigar não apenas uma, mas todo um grupo de indústrias, o que tornava imprescindíveis acessos terrestres aptos a um tráfego intenso de caminhões, comboios ferroviários e também acessos marítimos de maior calado. Nesse rumo, as linhas de costa destinadas à produção industrial foram assim idealizadas e denominadas MIDAS (Áreas

Marítimas de Desenvolvimento Industrial). Algumas destas MIDAS formam uma imensa cadeia produtiva, ou seja, uma unidade industrial produz o insumo para outra unidade. Por exemplo, as refinarias de petróleo e as petroquímicas, as siderúrgicas e as montadoras de automóveis. Além disto, sua estrutura conjunta com o porto torna tanto a aquisição de insumos quanto o escoamento da produção bem mais simples e com menor custo. As MIDAS espalharam-se pelo mundo a partir da segunda metade do século XX.

Porto (*op cit*) também revela que na Europa, as primeiras MIDAS foram implantadas em 1958, no mar do Norte, no delta do Reno, especificamente no Porto holandês de Rotterdam. Este projeto de MIDAS ocupou uma área de 10.000 ha, sendo composta por indústrias do setor de refino de petróleo, química fina, e de construção naval. No Porto belga de Antuérpia, com uma área destinada às instalações industriais de 3.000 ha começou a ser implementado entre 1950 e 1960. Na França também foram criadas instalações com a mesma finalidade, entre 1965 e 1970, e nos portos de Dunquerque e Le Havre, na região Norte, e ao Sul no Porto de Fos, sendo a área total ocupada por estes empreendimentos na ordem de 60.000 ha.

No Japão, foram desenvolvidas as mais completas instalações costeiras destinadas ao uso industrial, dada sua característica de ter sua própria ocupação territorial localizada nesta mesma área. Também foi nesta mesma região que se instalaram os maiores complexos industriais agregados aos grandes portos. Assim, são considerados como MIDAS, os portos de Tóquio, Osaka, Kawasaki, Yokohama e Nagoia.

Este processo de utilização de zonas costeiras desenvolvidas para uso industrial no Japão tem sua origem na característica geográfica deste país, formado por um grupo de ilhas montanhosas. O Japão é totalmente dependente de insumos importados tais como: petróleo, gás natural, e outros insumos naturais, que chegam às unidades de produção por via marítima para serem ali processadas; e posteriormente são distribuídas para o mercado externo e interno. Também foram instaladas nestas áreas as indústrias automobilísticas, a eletrônica, a química, bem como as de pescado e alimentos.

No Brasil, o fenômeno MIDAS ocorreu de forma mais branda e com um modelo próprio, cuja resultante foi uma menor concentração de indústrias na faixa de costa, e em particular nas áreas dos portos. Desta forma, os portos brasileiros, em grande parte, ainda se ocupam exclusivamente do trânsito de carga e da sua armazenagem, quando necessário. Todavia, surgem alguns exemplos de portos vinculados a complexos industriais, que deles necessitam para obter insumos e distribuir seus produtos, como o Porto de Aratu que atende o Pólo Petroquímico de Camaçari na Bahia. O Porto de Santos, em São Paulo, no entorno do

qual se encontra o município de Cubatão, com seu extenso parque industrial, que também pode ser visto como um MIDAS.

No Brasil, com seu imenso litoral, as unidades portuárias se espalharam pela costa e acabaram por atender a volumes de cargas bem inferiores aos portos existentes em outros países, que se configuram como portos concentradores. Aqui, no entanto, o que ocorreu foi a implantação de portos especializados que servem ao abastecimento de indústrias específicas como a de alumínio e a petrolífera.

Concluindo, podemos perceber que estas novas instalações industriais portuárias provocaram maior concentração de cargas, vez que, nelas, os produtos eram fabricados e destinados diretamente ao transporte marítimo, enquanto este mesmo transporte trazia o insumo para as indústrias processarem no mesmo local. Este processo culminou com a necessidade e viabilização de unidades portuárias cada vez maiores (PORTO, *op cit*).

3 - OS IMPACTOS AMBIENTAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DOS PORTOS

Os impactos causados na região de instalação dos complexos Portuários vão além das mudanças no ambiente, e atingem também a dinâmica sócioespacial da região. Desta forma, a análise destas transformações deve levar em conta não só os impactos imputados ao meio físico, mas também ao meio antrópico.

3.1 - OS PORTOS E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A partir do surgimento da navegação, interligando diversos continentes e provendo a atividade mercantil intensa entre eles, as economias mundiais tornaram-se mais integradas. O relacionamento comercial oceânico que surge entre as nações iniciou-se por volta de 1500, e foi um importante agente de uma nova escala de desenvolvimento para as sociedades ao redor do mundo.

Neste mundo separado por grandes oceanos, a quebra desta barreira física foi a chance de alguns países como Portugal somarem riquezas naturais em forma de território (colônias) e tudo que dele fosse possível extrair, tornando-os assim potências mundiais. Neste contexto, navegar e fomentar o comércio intercontinental tornou-se um sinal de riqueza e poder; e realizar trocas comerciais dentro de uma economia internacionalizada significava desenvolver, sendo assim até os nossos dias. Assim a história da humanidade possui diversos exemplos de culturas que não se abriram ao comércio exterior, e – por tal motivo, entraram em total declínio. Uma destas culturas, a japonesa, manteve-se fechada ao ocidente durante séculos e somente recuperou-se após a abertura de seus portos em 1868.

O fluxo de riquezas e conhecimento, promovido pelo comércio e os intercâmbios culturais, somados às evoluções econômicas e culturais, determinaram e até hoje determinam, a manutenção ou inclusão no topo da pirâmide econômica dos países mais desenvolvidos.

Sabe-se que as economias dos países cresceram de forma diferenciada, porém todas foram impulsionadas pelas trocas comerciais. Certos países tornaram-se grandes exportadores e outros importadores, mas cada modelo adotado atendia as necessidades do país. Os EUA, por exemplo, adotou um modelo particular de trocas comerciais, especialmente em relação às matérias primas estratégicas, embora haja neste país abundância de petróleo. Este, por sinal,

preferiu preservar de forma estratégica parte de suas reservas e importar a quantidade necessária para atender a demanda interna de outros países produtores. Já países como Japão e China são também grandes importadores de matéria prima e energia.

O Brasil no século XIX consolidou o complexo agroexportador, tornando-se grande produtor de commodities e possui um modelo econômico consolidado desde os anos 70, que dá preferência às exportações de produtos agrícolas, manufaturas e produtos intermediários, que tem sido superiores às importações. E é este fato que tem produzido um saldo positivo na balança comercial, ou seja, um superávit econômico, que possibilitou a consolidação dos vários ciclos de substituição das importações.

A economia industrial brasileira conseguiu construir um setor de bens de capitais importante, que tem produzido desde reatores para usinas hidroelétricas e termoeletricas, até máquinas para as indústrias de papel, têxtil, automobilística, etc. (PORTO, 2006).

3.1.1 – AS ESCALAS DE DESENVOLVIMENTO

Segundo Porto (2006) o desenvolvimento promovido pelas atividades do complexo logístico portuário pode ser entendido segundo sua abrangência, seja em escala nacional, regional ou local.

Na escala nacional o desenvolvimento relaciona-se principalmente ao processo de importação (máquinas, insumos, e produtos intermediários) e exportação (de commodities agrícolas, minerais e produtos manufaturados), sendo que mais de 95% das atividades de comércio exterior são realizadas através dos portos.

O Brasil tem participado de forma significativa deste comércio mundial, embora esta participação ainda esteja aquém das nossas potencialidades. Sabe-se que a maior parte das nossas exportações são commodities, que atualmente vem desfrutando de uma fase bastante favorável, com elevadas cotações nos mercados internacionais. Além disto, destacam-se entre as commodities, os produtos agrícolas produzidos em grande volume pelo Brasil, fato que o coloca como grande fornecedor mundial de insumos e alimentos.

De forma oposta aos produtos industrializados, as commodities são exportadas em grandes volumes, sendo esta uma característica inata de tal mercadoria, porém estes grandes volumes acabam sendo alvo de barreiras e cotas protecionistas. Mesmo assim, o Brasil vem

obtendo um saldo positivo em sua balança comercial, acumulando divisas para promoção do desenvolvimento interno. Conforme os quadros 5, 6 e 7.

Ano	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Exportação	63,3	73,0	96,4	118,3	137,5	160,6	197,9
Importação	47,2	48,2	62,7	73,6	91,4	120,6	173,2
Saldo	13,1	24,8	33,6	44,7	46,1	40,0	24,7
Total(exp+imp)	110,5	121,2	159,1	191,9	228,9	281,2	371,1

Fonte: Atualizado pelo autor a partir de Porto (2006) com dados de MDIC (2007/2008)

Ano	Exportação	Importação	Total	Porto	Porto (10 ⁶ t)
2000	55,1	55,8	111,9	106,3	332,1
2001	58,2	55,6	113,8	108,1	347,5
2002	60,3	47,2	107,5	102,2	370,8
2003	73,0	48,2	121,2	115,3	386,3
2004	96,5	62,8	159,3	151,3	447,0
2005	118,3	73,6	191,9	182,3	473,1

Fonte: Porto (2006)

Produtos manufaturados	2003	2004
Carros de passeio	2,65	3,35
Aviões	1,93	3,26
Laminados planos	1,41	2,00
Motores p/ veículos	1,67	1,97
Navios-plataforma	-	1,17
Autopeças	1,48	1,95
Calçados	1,62	1,89
Celulares	1,67	1,37
Óleos combustíveis	1,00	1,20
Açúcar refinado	0,79	1,12
Veículos de carga	0,67	1,12
Bombas / compressores	0,79	1,02
Móveis e partes	0,66	0,94
Máquinas p/ terraplanagem	0,45	0,90
Madeira compensada	0,59	0,89
Tratores	0,46	0,88
Suco de laranja	0,91	0,76
Recursos naturais, agrícolas e vegetais	2003	2004
Soja em grão	4,29	5,39
Minério de ferro	3,45	4,75
Farelo de soja	2,60	3,27
Petróleo	2,12	2,52
Carne de frango	1,71	2,49
Carne bovina	1,15	1,96

Café em grão	1,30	1,74
Fumo em folhas	1,05	1,38
Carne suína	0,52	0,74
Milho em grão	0,37	0,59
Produtos semimanufaturados	2003	2004
Ferro e Aço	1,61	2,11
Celulose	1,74	1,72
Açúcar bruto	1,35	1,51
Couros e peles	1,05	1,28
Óleo de soja	0,57	1,18
Ferro fundido	1,04	1,15
Alumínio bruto	0,90	0,95
Madeira	0,64	0,83
Fonte: Porto (2006)		

Os quadros 5 e 6 demonstram os resultados da balança comercial brasileira nos últimos anos e a relação destas com os portos, no que tange à movimentação de cargas, revela um crescimento nas exportações brasileiras e uma redução nas importações com o conseqüente superávit da balança comercial. O quadro 6, especificamente, exhibe os valores relativos à participação dos portos no comércio internacional.

O quadro 7 expõe os valores das exportações em termo de produtos. Destaca-se que não há exportação se não houver compras exteriores e, felizmente para o Brasil, tem havido grande receptividade dos produtos brasileiros no mercado externo.

Sabe-se que nossa boa performance no comércio exterior deve-se principalmente à capacidade de nossos portos em suprir a demanda por seus serviços de recebimento e envio de mercadorias. Assim, para que este bom desempenho seja possível, os portos brasileiros necessitam possuir diversos atributos, em especial a modicidade nos preços dos serviços. A modicidade é uma qualidade primordial tendo em vista que o trânsito da carga pelo porto é um agregador de valor à mercadoria. Neste ínterim, tanto o produtor quanto o exportador, esforçam-se a todo tempo para reduzir seus custos logísticos, e assim ofertar seus produtos aos mercados consumidores com o menor preço possível.

Porto (*op cit*) também esclarece que o sistema portuário brasileiro, formado por portos organizados, com seu complexo de instalações portuárias e os TUP's (terminais de uso privativo), movimentou 650.520.141 de toneladas em 2008 (ANTAQ, 2009), sendo que 251.692.136 de toneladas em portos organizados e 398.828.005 em TUP's. Este fato demonstra uma prevalência na utilização do TUP's, instalações estas encontradas na sua maioria fora dos portos organizados. Embora com pequena diversidade de carga, se

comparadas aos portos organizados, movimentam grande volume de carga, produzindo assim um resultado final significativo.

Um dos aspectos relevantes do processo de desenvolvimento nacional, relativo à atividade portuária, é a configuração de corredores de exportação. Esses corredores tratam-se de vias de escoamento de produção com fluxo concentrado de carga. São formados por densa infra-estrutura de logística multimodal que permitem a movimentação de grandes volumes de mercadoria e que se iniciam nas fontes produtoras e terminam nos portos.

Em escala regional o desenvolvimento promovido pela atividade portuária pode ser analisado sob a ótica do desenvolvimento estadual, embora esta não seja a única dimensão do desenvolvimento regional, mas uma delas. A movimentação de mercadorias pelas unidades portuárias pode ser entendida como uma atividade produtiva qualquer, formada pelas operações de manejo das cargas, no cais, nos armazéns e pátios logísticos. Além disso, podemos considerar ainda as atividades de apoio, tais como: conferência, despacho e liberação. E também os serviços de suporte às embarcações, como os de suprimento, abastecimento, manutenção, etc.

As unidades portuárias também se valem de indústrias relacionadas aos produtos destinados ao mercado externo. Essas atividades realizadas nas áreas lindeiras ao porto, e com vinculação direta com a atividade portuária, promovem o crescimento da região no entorno da unidade portuária, e conseqüentemente o desenvolvimento regional por indução. Em certos casos, o desenvolvimento relaciona-se à dinâmica promovida pela instalação e expansão de áreas industriais ou zonas de comércio exterior. Estas áreas industriais, situadas em municípios diversos, porém localizados nas proximidades do porto, se valem dela para escoar seus produtos para o mercado consumidor, interno e externo, e da mesma forma se suprem de matérias primas de outras regiões.

Além dessas atividades produtivas, a atividade portuária cria uma demanda por infra-estrutura de transporte, habitação, comércio, e lazer, promovendo o crescimento em cadeia por toda a região.

Na escala local, ou âmbito local, o desenvolvimento promovido pela atividade portuária relaciona-se com a renda gerada pelas atividades ligadas diretamente ao porto, podendo ser divididas em duas fases distintas:

- Implantação da infra-estrutura portuária – construção das obras de abrigo, dragagens, instalações de atracação, instalações de estocagem, acessos terrestres e marítimos, etc.

- Operação portuária – movimentação, estocagem, controle, processamento e liberação da carga junto aos órgãos aduaneiros; fiscalização sanitária; abastecimento, e reparos das embarcações; transporte de apoio, rebocadores, etc.

A implantação da infra-estrutura portuária configura-se como uma verdadeira “indústria” de construção, haja vista a magnitude das obras e intervenções no ambiente natural, necessárias para criar as condições de atracação dos navios e manejo da carga portuária. Estas obras volumosas empregam um grande volume de trabalhadores durante o período de construção, que podem levar alguns anos.

Já na operação do porto, surgem outras atividades, pertinentes ao trânsito de mercadorias, tais como: os serviços de corretagem de embarcações, de carga e apoio à embarcação e serviços relativos ao comércio exterior, ou interno, denominado cabotagem. Há também os serviços prestados aos navios, quanto à sua estadia no porto, e à carga, durante seu trânsito. Todas estas atividades geram renda, impostos e empregam milhares de pessoas, trazendo benefícios para trabalhadores, empresas de serviços portuários, indústrias e governo, através da arrecadação fiscal.

Além destes, temos a logística dos fluxos de carga para o porto, que cria outro ramo de serviços: a “indústria de transporte”. Essa “indústria”, que utiliza os portos e outros modais como fonte de “matéria-prima”, tem os portos com nó principal entre os modais terrestres e o marítimo. Como tal, estes serviços trazem benefícios para os mais diversos atores sociais, trabalhadores, indústrias e governo.

3.2 IMPACTOS NEGATIVOS NA DINÂMICA SOCIAL

Piquet e Serra (2007) alegam que grandes projetos, como os portos, em seu balanço geral, apresentam impactos socioeconômicos negativos para populações locais que podem ser elencados conforme segue:

i) Transformações na estrutura populacional – a baixa oferta de emprego no país e a expectativa de abundância têm como consequência um movimento migratório para a região da “grande obra”, provocando um rápido crescimento populacional. Após o término das obras, surge um novo problema: os trabalhadores de menor qualificação profissional acabam por permanecer na região, criando uma massa de trabalhadores ociosos e dependentes dos serviços de seguridade social. E estes, nem sempre, são ofertados na medida necessária pelo

poder público, tendo como conseqüência mais nefasta o surgimento de bolsões de pobreza e violência.

ii) Transformações no emprego – os trabalhadores da zona rural próxima ao empreendimento são atraídos pelas supostas melhores condições de trabalho, porém, devido à sua baixa capacitação profissional, acabam por manter-se nas áreas periféricas do empreendimento, formando uma massa ociosa e marginalizada. E com o passar do tempo, estes trabalhadores, perderão a chance de reocupar seus antigos empregos, uma vez que, sujeitos à dinâmica de adaptação da nova conjuntura sócio-econômica local, não existem ou foram ocupados por novos trabalhadores.

iii) Transformações territoriais – duas formas diversas de crescimento urbano acompanham estes grandes empreendimentos: a implantação de condomínios e vilas industriais para os trabalhadores mais qualificados e de nível superior e a ocupação não planejada das zonas periféricas ao empreendimento. No segundo caso, existe o surgimento de loteamentos clandestinos e favelas, geralmente em áreas impróprias como margens de rios, brejos e encostas de morros (APPs – Áreas de Preservação Permanente).

iv) Transformações políticas – tais empreendimentos atuam em âmbito nacional. Assim as forças políticas locais possuem pouca influência sobre os mesmos, já que estes se reportam somente aos órgãos das instâncias estaduais e federais.

v) Transformações culturais – o processo migratório traz para a região do empreendimento novas empresas e profissionais de alto nível, que promovem mudanças no quadro cultural local, principalmente no que tange às atividades e práticas produtivas arcaicas, incompatíveis com a nova dinâmica da economia regional. Estas mudanças, portanto, não se limitam apenas ao círculo econômico, alterando também os hábitos de vida com a introdução de culturas “estrangeiras”.

Assim podemos concluir que os impactos causados por empreendimentos da magnitude do complexo portuário industrial do Açu, devido ao seu grande poder de centralidade, vão além dos impactos no meio natural, sendo capazes de promover transformações na própria estrutura social da região sob sua influência.

3.3 OS IMPACTOS AMBIENTAIS

A atividade portuária, tal qual é concebida dentro de uma economia de escala e voltada para grandes fluxos de carga que são processadas em pequenas áreas do território, acaba por tornar a intervenção no ambiente altamente crítica.

Acrescido a esta característica, temos o elevado trânsito de recursos energéticos como petróleo, gás, carvão, e outros, que se configuram como materiais potencialmente perigosos para o meio ambiente. Este risco elevado de acidentes pode ser comprovado se considerarmos o número de acidentes ocorridos apenas com embarcações “a serviço” da Petrobras na costa brasileira, conforme elencados no quadro 8.

Quadro 8: Acidentes ambientais em áreas costeiras e plataformas nos últimos 25 anos	
Mês/Ano	Descrição
Março/1975	Vazamento de aproximadamente 6 milhões de litros de petróleo na Baía de Guanabara (Rio de Janeiro)
Novembro/1983	Vazamento de 1,5 milhões de litros de óleo do oleoduto da Rio-Santos no Canal de Bertioga e outras 17 praias (São Paulo)
Agosto/1984	Vazamento de gás na plataforma de Enchova, na Bacia de Campos, provocando explosão e a morte de 37 pessoas e ferindo 23 (Rio de Janeiro)
Dezembro/1988	Vazamento de 250 toneladas de óleo em Angra dos Reis (Rio de Janeiro)
Março/1990	Vazamento de 40 toneladas de óleo, que se espalharam por mais de 30 praias em Angra dos Reis, causado por um acidente entre um rebocador e um petroleiro (Rio de Janeiro)
Agosto/1990	Vazamento de 600 toneladas de petróleo de duto em São Sebastião (São Paulo)
Janeiro/1994	Vazamento de 350 mil litros de petróleo de plataforma na Bacia de Campos (Rio de Janeiro)
Maio/1994	Vazamento de 2,7 milhões de litros de óleo de oleoduto atinge 18 praias de São Sebastião (São Paulo)
Março/1997	Vazamento de 600 mil litros de petróleo, devido a rompimento de duto da REDUC, atinge 4000 m ² de manguezal (Rio de Janeiro)
Agosto/1998	Vazamento de 15 mil litros de óleo de petroleiro polui 11 praias e provoca o maior desastre ambiental na Cidade litorânea de Ilhabela (São Paulo)
Abril/1999	Vazamento de 5 mil litros de óleo do TEBAR (Terminal Marítimo Almirante Barroso) em São Sebastião, a contaminação de 6 praias (São Paulo)
Dezembro/1999	Vazamento de 2 mil litros de óleo no terminal da Petrobras no Porto de Itaqui (Maranhão)
Janeiro/2000	Vazamento de 1,29 toneladas de óleo, na REDUC, polui a Baía de Guanabara (Rio de Janeiro)
Março/2000	Vazamento de 18 mil litros de óleo em Tramandaí, durante operação de transferência do navio para a refinaria (Rio Grande do Sul)
Setembro/2000	Vazamento de 4 mil litros de óleo bruto de cargueiro atracado na Baía da Ilha Grande, em Angra dos Reis (Rio de Janeiro)
Novembro/2000	Vazamento de 86 mil litros no Porto de São Sebastião, com a contaminação de 20 praias (São Paulo)

Março/2001	Vazamento de gás na plataforma P36 provoca o afundamento da mesma, morte de 11 pessoas, e derramamento de petróleo e óleo diesel na Bacia de Campos (Rio de Janeiro)
Fonte: Porto e Teixeira (2001)	

Os portos impactam diretamente o meio ambiente no qual se inserem, ou seja, o patrimônio ambiental destinado e ocupado pelas instalações portuárias. Desta forma a implantação e operação de um porto provocam alterações geoambientais numa escala prescrita pelas características do seu projeto, que determina assim a abrangência deste impacto. Isto pode ser observado na figura 2, que possibilita conhecer a amplitude de um projeto portuário e seus rebatimentos, inclusive suas características multidisciplinares.

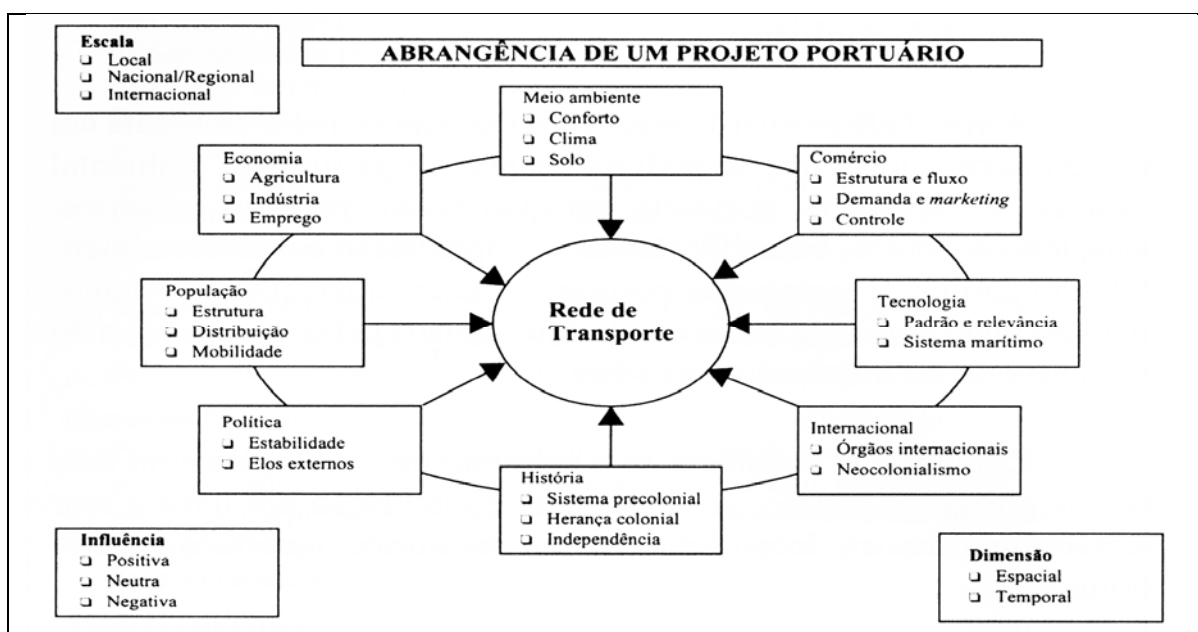


Figura 2: Diagrama de abrangência do projeto portuário
Fonte: Porto e Teixeira (2001)

No contexto, a abrangência do projeto portuário pode ser definida por três fatores:

i) Escala – Este fator está relacionado à arquitetura do porto, às características da planta portuária, dimensionadas para atender uma determinada demanda por tipo de carga e a um determinado processo industrial. Certos projetos portuários são implementados para atender a demandas do comércio exterior, e outros para atender o mercado interno. Por outro lado, existem unidades portuárias justificáveis pelo incentivo ou facilidade dada à cabotagem. Há também unidades destinadas ao abastecimento de produtos energéticos, como combustíveis, gases, etc.

ii) Dimensão – Este fator está relacionado com o tamanho do projeto, da destinação e uso do ambiente, ou seja, o quanto do território será ocupado pela atividade portuária. Assim,

deve-se levar em conta neste dimensionamento as áreas diretamente utilizadas para a atividade portuária tais como: áreas de circulação, estacionamento, pátios de manuseios, armazéns, as áreas reservadas à expansão do projeto – ou de uso indireto como os terminais retroportuários, as estações aduaneiras, as áreas adjacentes destinadas ao acesso e a segurança.

iii) Influências ou externalidades – tratam-se das resultantes externas do projeto, que pode ser positivos, ou negativos, e neste caso demandando ações corretivas e compensatórias, em relação, as transformações imputadas ao ambiente e a sociedade por força do projeto. Porém estas externalidades não se limitam a área do projeto portuário, se disseminando por toda a localidade ou região (PORTO e TEIXEIRA, 2001).

3.3.1 PRINCIPAIS CONSÊQUÊNCIAS DE UM PROJETO PORTUÁRIO

Considerando as influências, possíveis ou eventuais, podemos enumerar algumas consequências do projeto portuário, agrupadas em três aspectos ou atividades distintas (PORTO e TEIXEIRA, 2001).

i) Atividade vinculada à unidade, instalada na retroárea: aumento da densidade demográfica; esgotamento dos recursos energéticos; sobrecarga nas infra-estruturas de apoio, tais como rede de esgoto, de abastecimento d'água; etc.; alteração dos aspectos socioeconômicos e culturais da população local e regional e importação de mão-de-obra.

ii) Execução das obras de instalação da unidade portuária: modificações da morfologia da costa; modificação nos regimes hidráulicos marítimos; alteração ou perda da camada superficial do solo; supressão da fauna e flora local; surgimento de formas de vida alheias ao ecossistema local; exclusão de outros usos econômicos; alterações nas características naturais do ar, mar, rios e outros ambientes.

iii) Atividade comercial portuária: ocorrência de danos ambientais, acidentais ou não; geração de resíduos sólidos não recolhidos; contaminações crônicas ocasionais geradas pelo manuseio das cargas; introdução de organismos estranhos ao ambiente e poluição por efluentes diversos.

3.3.2 RISCO E DANOS AMBIENTAIS DA ATIVIDADE PORTUÁRIA

Segundo Porto e Teixeira (2001), o conceito de risco em qualquer situação tange a probabilidade de ocorrência de um determinado evento indesejável, podendo ser imprevisto ou provável, e capaz de causar perda total ou parcial do objeto sob risco.

Na atividade portuária, os riscos são relacionados ao manejo das cargas, seja nos navios, no cais ou armazéns e nos pátios e silos. Este risco é diretamente proporcional ao tipo de carga e a operação realizada. Desta forma, as atividades do porto devem ser realizadas mediante probabilidades de risco mínimas, obtidas através do gerenciamento proativo dos mesmos, e da sistematização de ações e dispositivos de segurança.

Sabe-se, portanto, que a maioria dos acidentes ambientais tem sua origem em atos que burlam as normas de segurança, seja por imprudência ou imperícia, que culminam em criar condições facilitadoras de tais acidentes. Assim sendo, o transporte marítimo, principalmente devido ao fator de escala e aos produtos transportados – vários deles potencialmente danosos ao meio ambiente, como petróleo e derivados, produtos químicos e minérios, entre outros – trazem altos riscos ao meio ambiente, podendo ser minimizados ou maximizados, conforme a quantidade transportada e a forma de manuseio.

Neste ínterim é possível afirmar que o risco ambiental é uma característica inerente à atividade portuária, mais especificamente no que tange à sua atividade comercial e industrial. Portanto, um projeto portuário deve prever todos os níveis de risco de acidentes, qualificando-os e quantificando-os, bem como as dimensões que os mesmos acidentes podem alcançar, visando assim mitigá-los e contê-los num determinado patamar.

Cabe destacar que o risco sempre estará presente na atividade portuária, mesmo que sejam tomadas todas as medidas gerencias para evitar acidentes ambientais. Assim, os riscos podem ser minimizados por medidas preventivas, como a realização de inspeções periódicas nos equipamentos de manuseio, reposições adequadas, teste de carga, monitoramento, avaliação dos processos de alto risco e simulação de combate a acidentes. Porém é fato de que a rotina – e o aparente total controle e sucesso da maioria das operações, leva às vezes à displicência ou descrença quanto aos riscos inerentes de acidentes, o que elevam o risco. Quanto aos danos ambientais, estes são eventos indesejáveis que se efetivaram causando pequeno ou grande prejuízo ao sítio portuário. Eles são oriundos de situações às vezes rotineiras, ou não (...), relacionadas ou inerentes à atividade portuária.

Ainda conforme Porto e Teixeira (*op cit*) há também danos ambientais que não provem da atividade portuária, mas sim da instalação da unidade portuária em si, embora a não construção da unidade não seja considerada “atividades de riscos ambientais” propriamente ditas. A construção das edificações e demais obras civis e mecânicas pertinentes à atividade portuária são intervenções no ambiente natural, prejudiciais ou não, dependendo da execução adequada das mesmas. Tais intervenções, como dragagens, construção de quebra-mar de abrigo, entre outras, promovem alterações físicas na área do sítio portuário, e podem causar modificações não necessariamente nos limites do porto, mas também em locais fora dela.

Neste plano da engenharia portuária, os danos ambientais surgem das falhas do projeto ou da execução, mas raramente de elementos alheios, pois as arquiteturas portuárias e seus processos construtivos são previamente detalhados e estudados cientificamente, visando ações de proteção ambiental e mitigação de riscos.

Quanto às operações portuárias, é fato que as mesmas se inserem nos aspectos de risco bem como nos de incidência de danos efetivos ao ambiente, sendo possível enumerar os danos mais comuns: perda de carga por acidente ou má operação; dejetos produzidos pela atividade portuária oriundos dos navios, das instalações portuárias, e das indústrias; naufrágios, abalroamentos, choque e outras colisões na área do porto; explosões e outros acidentes de grandes dimensões; derrames ou despejos acidentais ou propositais e poluição ou contaminação acumulativa.

3.3.3 – FATORES E IMPACTOS AMBIENTAIS PORTUÁRIOS

Segundo informações do Environmental Assessment Handbook (apud PORTO e TEIXEIRA, 2001) os principais fatores determinantes de impactos ambientais da atividade portuária são: implantação da infra-estrutura portuária (construção); existência e localização das instalações portuária, uso do cais e instalações marítimas; operação – carga, descarga e equipamentos móveis; operação – movimentação de produtos perigosos; operação – tratamento e disposição de resíduos; operação – distribuição e armazenamento de mercadorias; tráfego intra-portuário; atividades industriais e uso de instalações para lazer náutico. Estes fatores afetam os seguintes elementos naturais: qualidade do ar; condições da lâmina d’água e fundo; ruído e vibrações; topografia; hidrografia/oceanografia; fauna e flora –

aquáticas e terrestres; paisagem; resíduos; aspectos socioculturais e aspectos socioeconômicos.

Da interação surgida entre os fatores portuários e os elementos naturais, resultam os principais impactos ambientais da atividade portuária: alterações na dinâmica da zona costeira com a presença de erosões, assoreamentos e alterações na linha de costa e modificação ou supressão da paisagem natural; movimentação e disposição de material terroso pelos serviços de dragagem e aterro; modificações na biota, com risco de desaparecimento de manguezais, e outros ecossistemas costeiros; contaminação da água, do ar, do solo, do subsolo, e do lençol freático por perda ou fuga de material poluente ou substância de outra origem com potencial de contaminação; poluição do solo, água e ar por lançamento de efluentes líquidos e gasosos; absorção de grande área da costa para uso exclusivo pela atividade portuária com exclusão de outras atividades, muitas delas de subsistência, tais como a pesca artesanal; geração de resíduos sólidos oriundos das instalações do porto e atividades industriais vinculadas; introdução de organismos estranhos ao ecossistema local, através das águas de lastro, cargas e passageiros contaminados; poluição e contaminação por lançamento de esgotos e outros efluentes; interferência no conforto ambiental, tal como a perda de quietude, isolamento e alterações na paisagem natural. Incluídos a estes impactos temos também os gerados por acidentes com cargas e embarcações, e que podem gerar impactos relevantes tais como vazamentos, derrames, e incêndios.

Importante ainda ressaltar que as referências dos impactos das atividades portuárias - atem se ao âmbito teórico, sendo necessária uma avaliação específica para as condições reais do porto em avaliação, conforme detalhado no anexo B.

3.3.4 – ELEMENTOS RELEVANTES PARA O CONTROLE AMBIENTAL

Segundo Porto e Teixeira (2001) dentre as diversas fontes de impacto ambiental oriundas da atividade portuária, algumas merecem destaque devido ao elevado potencial de impacto e o levado risco que imputam a meio ambiente e a saúde humana. Assim, cabe um maior e mais rigoroso controle dos seguintes elementos:

i) Poeiras e particulados – as poeiras e os particulados são elementos sólidos em suspensão no ar lançados pela movimentação de cargas ou por atividades produtivas realizadas na área retroportuário (indústrias). Estas partículas dispersas na atmosfera causam

danos à saúde humana (alergias e outros problemas no aparelho respiratório), às edificações e também reduzem significativamente a qualidade do ar, produzindo um impacto visual negativo. Na parte interna das instalações portuárias, silos e armazéns, algumas poeiras produzidas pelo manejo inadequado de grãos agrícolas como os farelos de soja, podem causar explosões e incêndios. Portanto, um dos aspectos relevantes a se observar em relação às poeiras, tange ao trabalho de manuseio da carga granelizada dentro dos porões dos navios, já que o confinamento da carga cria um ar extremamente saturado por partículas sólidas. Esta situação agrava-se durante a operação de “recheio” da carga, isto é, quando a mesma é arrumada no porão, gerando um alto nível de poeira.

ii) Ruídos – o nível de ruído proveniente da atividade portuária origina-se nas operações de carga e descarga, no tráfego de veículos – dentro do porto e nas vias de acesso ao mesmo, e também os ruídos gerados pelas atividades industriais instaladas na área retroportuária, que produzem altos níveis de ruído. Entretanto, o maior gerador de ruído na atividade portuária é o tráfego ininterrupto de veículos como caminhões, trens e outros meios de transporte que trafegam pela e para a área portuária 24 horas por dia.

iii) Contaminação do solo – a contaminação do solo também leva em consideração o subsolo e o lençol freático, sendo que estes elementos podem ser contaminados por produtos químicos ou microorganismos, oriundos das embarcações, instalações portuárias e indústrias anexas.

iv) Poluição do ar – as alterações na qualidade do ar atmosférico podem advir tanto da atividade de carga e descarga do porto quanto das atividades industriais. A poluição promovida pela movimentação de carga geralmente se origina do manuseio de granéis sólidos como: carvão, farelo de soja, fertilizantes, bauxita, etc. As indústrias anexas ao porto são fontes de gases, particulados e calor, que geralmente resultam da queima de combustíveis ou evaporação de substâncias diversas. Também o tráfego de veículos no porto é fonte de gases poluentes, principalmente Dióxidos e Monóxidos de Carbono (gases do efeito estufa).

v) Dragagem e bota-fora (Figura 3 e quadro 9) – o processo de dragagem trata-se da remoção do solo natural do fundo da lâmina d'água para que seja, ou não, substituído por outro solo. Este processo é utilizado para adequar a profundidade da zona de atracação e bacias de evolução do porto. Este material removido, geralmente na ordem de milhões de metros cúbicos de material sólido, deve ser minuciosamente analisado para se evitar a contaminação dos locais de bota-fora que, conforme as análises devem ser locais confinados ou não;

Quadro 9: Impactos ambientais do processo de dragagem	
Mar e outros recursos hídricos	i) Modificações na hidráulica costeira, podendo alterar os padrões de circulação e mistura da água, salinidade, turbidez, etc; ii) Contaminação da água por substâncias existentes no material dragado; iii) Impactos indiretos sobre a fauna aquática, podendo afetar a pesca na região.
Continente	Modificações das características físico-químicas do local do bota-fora.
Fonte: Porto e Teixeira (2001)	

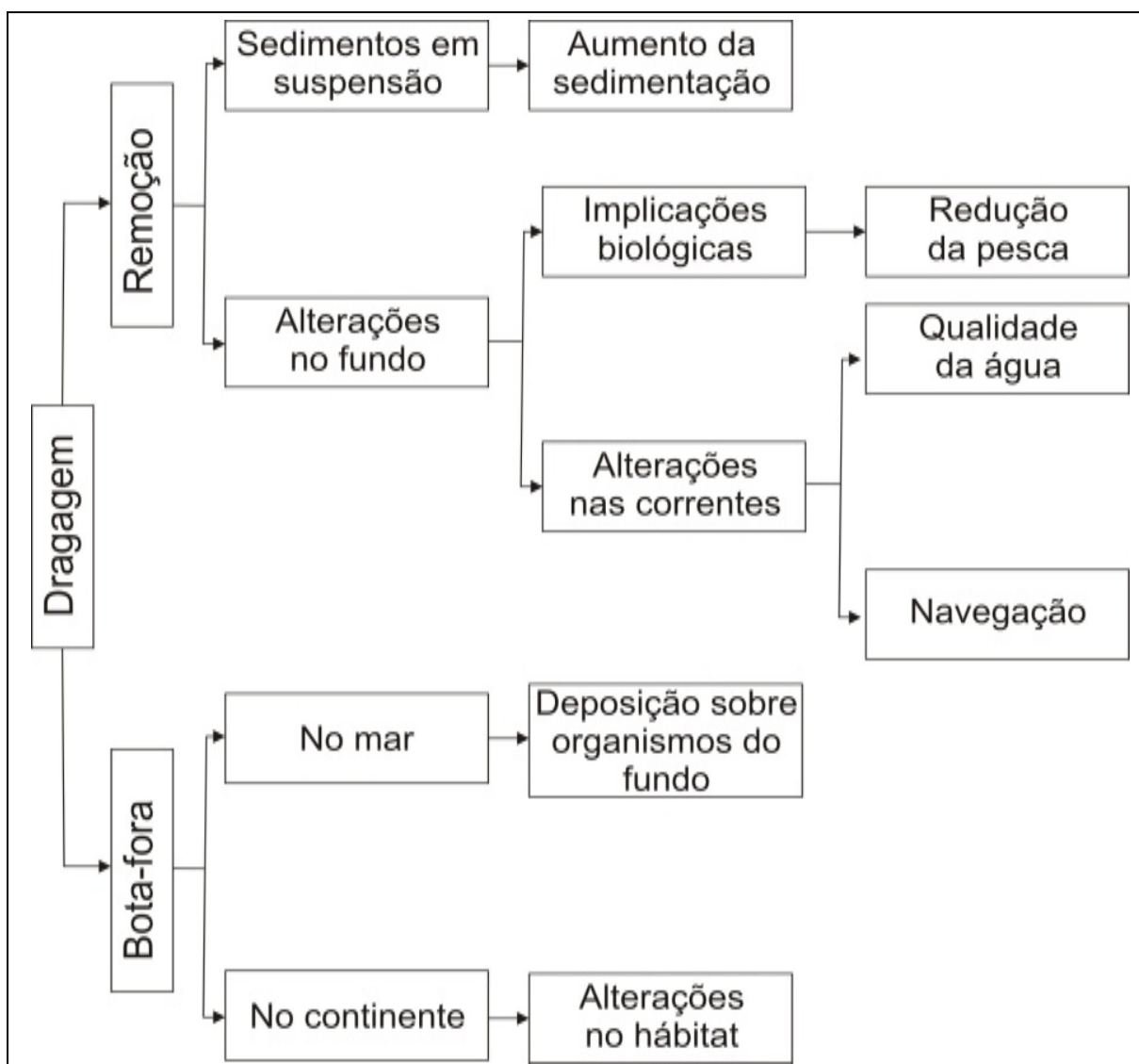


Figura 3: Diagrama de impactos da dragagem
Fonte: Porto e Teixeira (2001)

vi) Conforto ambiental – o conforto ambiental usufruído pelas comunidades circunvizinhas ao complexo portuário industrial pode ser alterado, principalmente, em três aspectos: quietude, isolamento e preservação das condições naturais da paisagem;

vii) Energia e esgoto – o consumo de energia elétrica pelo porto destina-se as suas atividades principais e de apoio, bem como para as atividades industriais anexas. Esta energia, dependendo das demandas do porto, será produzida em sua própria área. Os resíduos sanitários e industriais produzidos devem ser tratados para que não venham a poluir as águas na região do porto, prejudicando atividades como a pesca;

viii) Fauna e flora – a destruição de habitats é um ponto preocupante segundo a Agenda 21, desta forma é necessário um rígido controle sobre processos que coloquem em risco ecossistemas imprescindíveis a manutenção do equilíbrio natural, tais como os dos manguezais;

ix) Segurança e saúde – é imprescindível que sejam tomadas medidas administrativas que garantam um ambiente seguro e salubre para os funcionários do porto, sendo também necessário a existência de planos de contingência que mitiguem os danos de um possível acidente;

x) Resíduos – a gestão de resíduos do porto envolve o controle, a coleta, o tratamento e a destinação final dos resíduos das atividades portuárias e das embarcações;

xi) Qualidade da água – para manter o controle da qualidade da água é necessário monitorar possíveis fontes de poluição, bem como os parâmetros de qualidade da água através de análises para determinação da cor, turbidez, presença de poluentes químicos e biológicos, etc;

xii) Hidrologia costeira – a construção de estruturas contínuas e não vazadas para atracação podem alterar a propagação das ondas e correntes, impedindo assim a movimentação de sedimentos, e provendo fenômenos de erosão e assoreamentos. Desta forma, é recomendável a realização de minuciosos estudos da dinâmica das correntes costeiras para mitigação dos impactos negativos destas construções.

Além dos impactos ambientais diretamente ligados a atividade do complexo portuário (movimentação de carga e atividades industriais), também ocorrem impactos ambientais indiretos, tendo em vista a abrangência do porto, e sua capacidade de alterar a dinâmica sócio-ambiental de uma região. E dentre estes impactos indiretos temos o crescimento populacional promovido pelo processo migratório ocasionado pelo crescimento da oferta de empregos.

Este crescimento rápido acarreta um processo de urbanização sem planejamento, fazendo surgir e crescer comunidades com pouca ou nenhuma infraestrutura, e em áreas muitas vezes impróprias e sem condições de oferecer os serviços ambientais mínimos, como disponibilidade de água, e capacidade de depuração de resíduos. Os impactos deste processo

de urbanização descontrolado são bastante significativos para meio ambiente, embora não sejam quantificados nos estudos de impacto ambiental, e nem sejam considerados de responsabilidade do empreendedor os custos destes impactos, ficando a cargo da sociedade os ônus destes (PORTO e TEIXEIRA, *op cit*).

3.4 - O ADENSAMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE

A concentração da população, e de atividades oriundas da urbanização e industrialização, exercem forte pressão sobre os serviços ambientais, provocando modificações no meio ambiente e impactos significativos na qualidade ambiental e de vida das populações impactadas. As áreas urbanizadas configuram-se como locais onde as modificações e impactos nos recursos naturais são mais elevados, principalmente sobre os que nos prestam serviços ambientais de manutenção da vida, como a água, o ar e o solo.

Neste íterim algumas características ecológicas das áreas urbanas podem ser elencadas como base para melhor entendimento dos impactos ambientais do processo de adensamento urbano. Tais como: a produção e o consumo de energia secundária são elevados; grande importação e exportação de materiais; enorme quantidade de dejetos e elevação em vários metros da superfície do solo (verticalização); fonte de contaminação das águas subterrâneas; diminuição das águas subterrâneas; destruição do solo; desenvolvimento de um microclima tipicamente urbano, com maiores temperaturas e baixa umidade relativa do ar; espaço heterogêneo e em mosaico; desequilíbrio em favor dos organismos consumidores, baixa produtividade primária e débil atividade dos organismos detritívoros e mudanças fundamentais nas populações vegetais e animais.

Estas características interferem diretamente na satisfação das necessidades humanas básicas, como: ar fresco, água potável, alimentos, espaço para habitar e interagir com outros humanos, energia, e local para dispor resíduos. Tais fatores são necessidades “biológicas” do ecossistema urbano que influenciam na qualidade do meio ambiente como um todo e podem atuar como limitantes do processo de urbanização e adensamento populacional.

Estes fatores limitantes ou indicadores de sustentabilidade do ecossistema urbano são descritos a seguir como forma de mitigar a subjetividade da avaliação da qualidade ambiental urbana (NUCCI, 2008).

3.4.1 – MICROCLIMA E POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

As transformações causadas no microclima pelo processo de urbanização são: redução da radiação solar, da velocidade do vento, da umidade relativa do ar, aumento da temperatura, da poluição, da precipitação e da névoa.

O processo de urbanização aumenta a impermeabilização do solo devido a pavimentação das ruas e cobertura das áreas com edificações e pisos de concreto. Os corpos d'água e espaços livres disputam espaço com a população que cresce rapidamente. A verticalização aumenta a área de concreto e conseqüentemente aumenta a capacidade de absorção térmica. Todos estes fatos levam à redução da evaporação e a um aumento da temperatura, tornando a áreas urbanas verdadeiras “ilhas de calor”.

Uma das conseqüências deste fenômeno é o desenvolvimento de um sistema de circulação atmosférica com características próprias das áreas urbanas. O ar da região central se aquece e o ar das regiões periféricas converge para a área central, onde ocorre o pico térmico da área urbana, formando uma espécie de cúpula de poluição. Este movimento do ar das áreas periféricas em direção ao centro cria um efeito concentrador de poluentes, já que o mesmo segue em direção a área central carregando gases e particulados de toda a zona urbana.

Dependendo de fatores como regime de ventos, incidência de radiação solar e regime de chuvas, umidade relativa do ar, forma de ocupação e poluição, podemos classificar o microclima das zonas urbanas em três tipos básicos:

- 1) Áreas como parques, bosques urbanos e áreas verdes, com superfície dotada de elevada evapo-transpiração, portando com menores variações de temperatura e mais frescas;
- 2) Áreas sem cobertura vegetal, com solo seco e exposto, ou totalmente pavimentadas, como grandes estacionamentos e conseqüentemente com grandes variações de temperatura, muito quentes durante o dia e frias à noite.
- 3) Áreas formadas por ruas estreitas e grande verticalização, que possuem temperatura baixa até ao meio-dia, e com pouca variação de temperatura à noite (NUCCI, 2008).

3.4.2 – ÁGUA E ENCHENTES

Outra consequência da falta de planejamento e organização da ocupação do solo urbano são as enchentes, causadas principalmente pela acentuada impermeabilização do solo, que impede ou reduz significativamente a infiltração da água no solo e maximiza o escoamento superficial. Somado à canalização de córregos, a impermeabilização faz com que a água das chuvas flua com maior velocidade para os canais principais (rios) que não conseguem dar vazão ao grande volume d'água existente. Lembramos que a capacidade de vazão dos rios também é comprometida pelo processo de assoreamento a que é submetido, isto, devido ao remanejamento de terras ocasionado pelo crescimento desenfreado das áreas urbanas.

Ressalta-se entre as causas das enchentes nas áreas urbanas, o fato que as “Ilhas de calor”, associadas à grande concentração de poluentes atmosféricos, criam condições favoráveis à condensação das nuvens. Como consequência temos uma maior incidência de enchentes nestas áreas, que são agravadas pelo aumento contínuo das áreas impermeabilizadas, formadas por grandes avenidas pavimentadas e pela concentração de edificações.

Uma ação atenuante deste problema urbano é proposta por Braga Jr (apud NUCCI, 2008) que trata da criação de um bônus no IPTU para aqueles proprietários que conseguirem gerar em seu lote, após a urbanização, menor quantidade de água do que havia antes da ocupação. É uma espécie de seguro enchente. O proprietário teria a liberdade de escolher a melhor maneira de conseguir alcançar este objetivo, seja através da construção de tanques de acumulação, de áreas verdes ou gramados que funcionariam como áreas de drenagem e infiltração da água no solo (NUCCI, 2008).

3.4.3 – ABASTECIMENTO D'ÁGUA

É notório que a água é um insumo essencial à manutenção da vida humana, porém há pouco questionamento sobre a sua origem, ou seja, de onde vem a água de nossas torneiras. O fato é que a crescente urbanização tem como consequência a necessidade de se buscar água para o abastecimento urbano em locais cada vez mais distantes dos consumidores, o que torna

o processo mais complexo e caro. Além disto, o consumo exagerado (talvez pelo desconhecimento da fonte) somado ao adensamento populacional crescente acaba por levar ao racionamento deste insumo.

Salientamos que o consumo de água cresce paralelamente ao padrão de vida da população. O consumo per capita nas grandes áreas urbana é 2 a 3 vezes superior ao consumo em comunidade pequenas, isto significa que os habitantes de áreas mais urbanizadas e com maior poder aquisitivo, produzem também maior quantidade de esgoto e conseqüentemente maiores áreas para destinação deste resíduo (NUCCI, 2008).

3.4.4 – RESÍDUOS LÍQUIDOS (ESGOTOS)

A poluição das águas ocorre em maior velocidade que a poluição atmosférica nas áreas urbanas. O número de compostos nocivos lançados nas águas é muito superior ao número de poluentes encontrados no ar. O fato é, que com o adensamento urbano e habitações cada vez menores, onde um maior número de pessoas passa a utilizar lavadoras, o que leva a um maior volume de uso de detergente e outros produtos de limpeza. Estes possuem em sua composição altos teores de fosfatos e polifosfatos, que quando lançados nos copos hídricos, promovem a eutrofização e também a redução da tensão superficial, facilitando a formação de espumas na superfície, a redução dos níveis de oxigênio dissolvido e a morte de organismos aquáticos (NUCCI, 2008).

3.4.5 – RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO)

Segundo Nucci (2008), outra característica relevante das áreas urbanas tange ao grande volume de resíduos sólidos, ou seja, o lixo, que são todos os detritos sólidos e pastosos produzidos pela atividade humana. O lixo, se não for tratado adequadamente, pode gerar diversos impactos, como: aspecto visual desagradável, odores fétidos, proliferação de insetos, ratos e outros vetores e obstrução de cursos d'água – com o conseqüente aumento da probabilidade de inundações, e a redução do espaço útil disponível.

Pesquisas realizadas na cidade de São Paulo apontam um grande risco à saúde oriundo da gestão ineficiente do lixo. Concluiu-se, então, que cerca de 10% das moscas domésticas eram vetores de agentes patogênicos, e que havia cerca de 10 ratos para cada habitante.

Neste ínterim, Nucci (*op cit*) prescreve algumas medidas para gestão do lixo urbano, tais como: programas de incentivo a redução do volume de lixo produzido, aumento do uso de produtos biodegradáveis, aproveitamento do lixo com matéria prima para a produção de energia, decomposição do lixo em unidades de compostagem (produção de adubo orgânico) e programas de coleta seletiva e reciclagem.

3.4.6 – POLUIÇÃO SONORA E VISUAL

A Poluição sonora nas zonas urbanas é outro fator relevante de redução da qualidade ambiental, e as principais fontes de ruído são: meios de transportes, rodoviários e aéreos, a construção civil, as indústrias, os aparelhos eletrodomésticos e de som, as atividade de lazer e o próprio comportamento humano.

A saúde humana segundo Nucci (2008) é afetada por níveis de ruído a partir de 45 dB, picos de 85 dB em 4% do tempo, sob 70 dB ou 50 dB de dia ou a noite, que elevam em 25% o colesterol e em 65 % o cortisol. No caso, o mais preocupante neste dado é que a média de ruído em corredores de trânsito chega a atingir 93 dB.

Como visto o nível de ruído que põe em risco a saúde humana é bem inferior a valores encontrados em nossas cidades, que provocam distúrbios cardíacos, hipertensão arterial, além de provocar estresse e prejudicar o desempenho físico e mental. E quando estes distúrbios se tornam crônicos, prejudicam a recuperação celular e o crescimento pela redução quantitativa do sono profundo, além da redução da capacidade de memória, atenção e relacionamento social. Segundo Fellenberg (1980): “Sons desagradáveis indesejáveis já provocam neuroses com intensidades sonoras mais baixas (da ordem de 80 dB ou menos), principalmente se a fonte sonora não puder ser eliminada e o individuo se sentir indefeso frente à ação do ruído”.

Além dos ruídos constantes, causados pela vida frenética das cidades, somam-se a estes os ruídos aleatórios como os de caminhões de gás (cerda de 105 dB), e outros veículos de propaganda com seus potentes alto-falantes.

Ademais, como o transporte urbano é a grande fonte de ruído nas áreas urbanas, seria providencial o uso mais intenso de veículos elétricos, que geram um nível bem menor de

ruído. Todavia, esta não é uma prática adotada, considerando o elevado custo da energia elétrica. Desta forma, o uso de óleo diesel promove maior poluição do ar e maior nível de ruído, porém é mais barato para as empresas transportadoras, já que o custo pela degradação ambiental e danos a saúde são pagos pela coletividade (NUCCI, 2008).

3.4.7 – COBERTURA VEGETAL

Um fator ambiental de suma importância, mas negligenciado no desenvolvimento e no planejamento de áreas urbanas, é a cobertura vegetal. A cobertura vegetal difere da terra, do ar e da água, pois não é uma necessidade óbvia na cena urbana. A cobertura vegetal, em oposição a outros recursos físicos de áreas urbanas, é entendida pela maioria dos habitantes como uma função de satisfação psicológica e cultural do que como função física essencial. Segundo Lombardo (1985), a cobertura vegetal desempenha relevante papel quanto a qualidade ambiental das áreas urbanas, sendo vários os benefícios que esta pode trazer para o ser humano, tais como: estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes; obstáculo contra o vento; proteção da qualidade da água, devido sua capacidade de conter o carreamento de substâncias poluentes para os rios; redução de particulados em suspensão, agindo como uma espécie de filtro de ar; promoção do equilíbrio do índice de umidade relativa do ar; como barreira acústica; proteção das nascentes e dos mananciais; abrigo a fauna; organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas; elemento de valorização estética; estabilização da temperatura do ar; segurança das calçadas como acompanhamento viário; aumento do contato da população com a natureza, colaborando com a saúde psíquica; recreação; contraste de texturas; árvores decíduas que lembram ao homem as mudanças de estação; quebra da monotonia urbana; possibilidade de consumo de frutas frescas e etc.

Estima-se que um índice de cobertura vegetal na ordem de 30% seja o recomendável para a promoção de um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com índice inferior a 5% criam um microclima que se assemelha a um deserto.

Nucci (2008) propõem como forma de planejar o processo de urbanização e ordenamento urbano, o agrupamento dos tipos de solo das áreas urbanas em sete classes, conforme segue:

- Classe 1 – densa, com construções;

- Classe 2 – densa, construções com limitada quantidade de áreas verdes;
- Classe 3 – área muito impermeabilizada ou compactada com construções ocasionais (áreas de frete, carregamento, instalações portuárias, áreas de entreposto, todas sem vegetação);
- Classe 4 – construções abertas com alta proporção de áreas verdes (mesma proporção áreas verdes e construídas – construções com jardins internos);
- Classe 5 – superfícies impermeabilizadas em áreas verdes (amplas avenidas em parques ou bordas dos parques);
- Classe 6 – áreas verdes em sua grande parte cobertas por florestas (árvores arrumadas de modo denso ou disperso em camadas de arbustos);
- Classe 7 – em sua maior extensão formada por áreas verdes abertas (amplos gramados ou terras desocupadas dentro de parques ou bordas destes).

Sabe-se que ocorre uma redução progressiva da temperatura e um aumento da umidade relativa do ar se percorrermos da área classe 1 para 7, e também há uma redução do estresse na mesma ordem.

3.4.8 – VERTICALIZAÇÃO

Existem várias consequências do crescimento do processo de verticalização das edificações urbanas. Dentre elas, temos: modificações nos padrões de isolamento e arejamento que propiciam a proliferação de doenças; impermeabilização de pisos, dificultando a absorção de água pelo solo e raízes de plantas; amontoamento de entulhos e madeiras velhas, junto as árvores, propiciando o estabelecimento de cupins; aumento do tráfego e especialização das ruas e sobrecarga da rede de água e esgoto. Além disto, pode-se dizer que os corredores de edifícios formam verdadeiros “canyons” urbanos e que, conseqüentemente, o maior impacto deste processo se dá no microclima urbano.

Esclarecemos que o mito de que o processo de verticalização é ambientalmente positivo, já que promove um ganho de espaços livres (áreas verdes em potencial) à medida que se verticaliza uma determinada área, é derrubado por Lötsch (apud NUCCI, 2008), conforme demonstrado na figura 4, que mostra a relação entre o ganho de área livre e a verticalização de uma área.

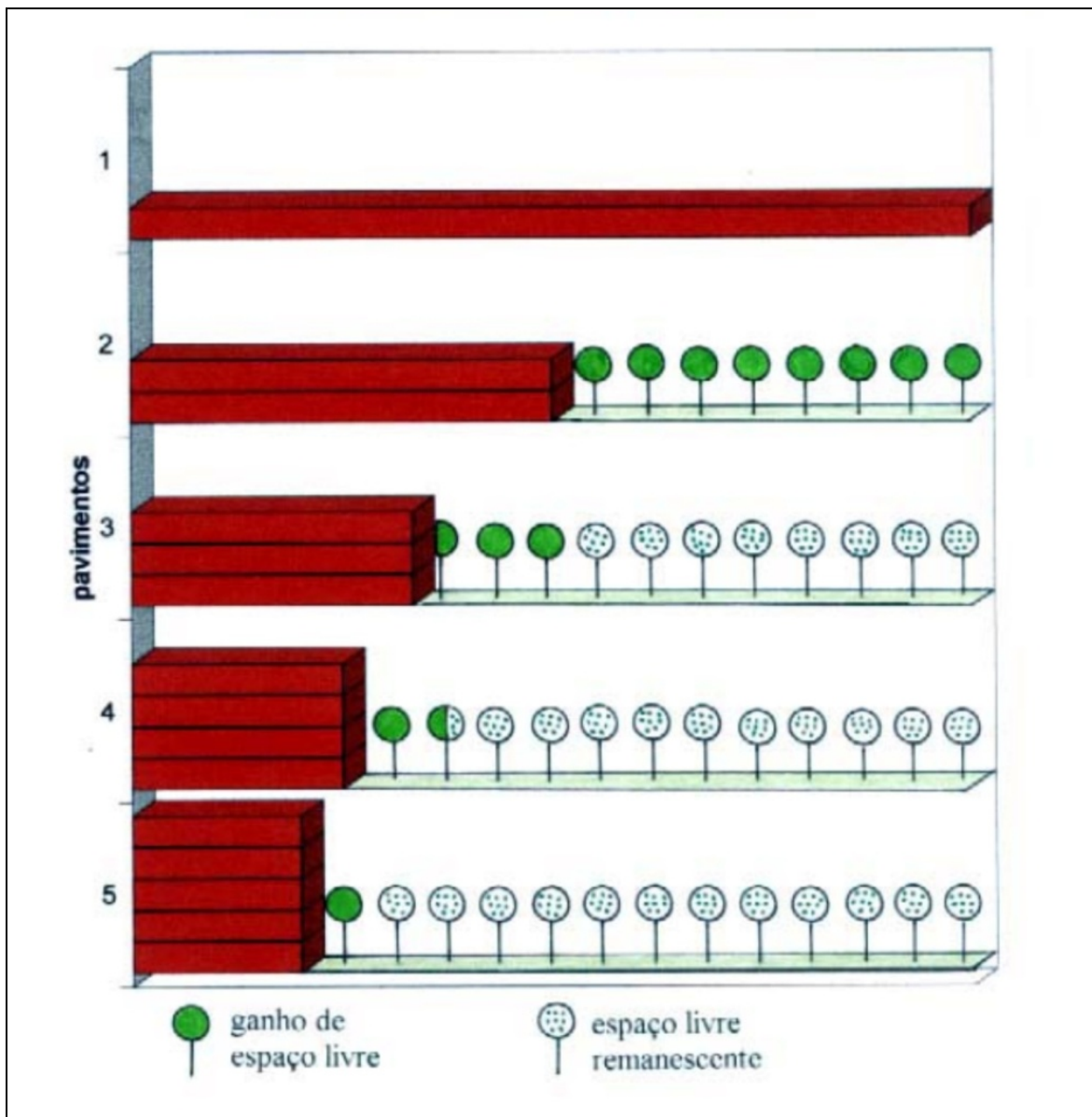


Figura 4: Gráfico de verticalização e espaços livres
 Fonte: Nucci (2008)

Pode-se observar no “gráfico” da figura 4 que o ganho de área vai reduzindo acentuadamente à medida que o processo de verticalização avança. Na mudança do caso 1 para o 2, ganha-se metade do espaço livre em relação a área total. Do caso 2 para o 3, tem-se um ganho de $1/6$ da área total livre. Do caso 3 para o 4, o ganho cai para $1/12$ da área livre. O ganho de área segue conforme a fórmula $1/n(n+1)$, onde n é o número de vezes que ocorre a verticalização. Assim, na passagem do caso 4 para o 5, o ganho é de apenas $1/20$ da área livre, o que comprova que a verticalização só é positiva até o quarto pavimento.

Além disso, podemos conjecturar alguns outros aspectos negativos da verticalização. Por exemplo: em edificações com mais de 6 andares as crianças se tornam dependentes dos

elevadores, e também trocam o lazer em áreas livres por jogos eletrônicos e esportes só pela televisão, fato que levam os médicos a declarar que crianças criadas em grande edifícios possuem desenvolvimento muscular inferior ao desejável, e maior nível de estresse e agressividade (NUCCI, 2008).

3.4.9 – DENSIDADE POPULACIONAL

Com a verticalização acentuada das edificações também ocorre um aumento da densidade populacional e redução da qualidade ambiental.

Segundo Nucci (2008) grupos de pessoas confinadas em áreas restritas, além de sofrerem com o desconforto, estão mais sujeitas à proliferação de doenças, problemas de alimentação e suprimento d'água; e também tem dificuldade de obter espaço adequado para armazenamento de resíduos.

Segundo McHarg (apud NUCCI, 2008), em pesquisa realizada na Filadélfia, concluiu-se que doenças físicas como: cardíacas, tuberculose, diabetes, sífilis, cirroses, e disenterias, bem como as chamadas doenças sociais: homicídio, suicídio, consumo de entorpecentes, alcoolismo, roubo, violação, assalto, delinqüência juvenil, mortalidade infantil e etc., apresentam uma grande incidência nas áreas urbanas mais adensadas. Entretanto, os índices de densidade demográfica servem como parâmetro de caracterização do meio ambiente urbano. Daí, podemos então desenvolver diversos cenários, de diversas configurações urbanas, baseadas na densidade demográfica e no estilo de vida da população. No caso, adota-se como recomendável o padrão da APHA (Americam Public Health Association) cujos valores estão em torno de 312 hab/ha.

Relevante citar que o aumento da densidade demográfica, além de comprometer a qualidade ambiental das áreas urbanas, aumenta significativamente o custo da infraestrutura urbana. Neste ínterim, o gráfico exposto na figura 5 relaciona densidade populacional com estes custos, dando-nos assim um parâmetro de análise da densidade demográfica ideal e sustentável.

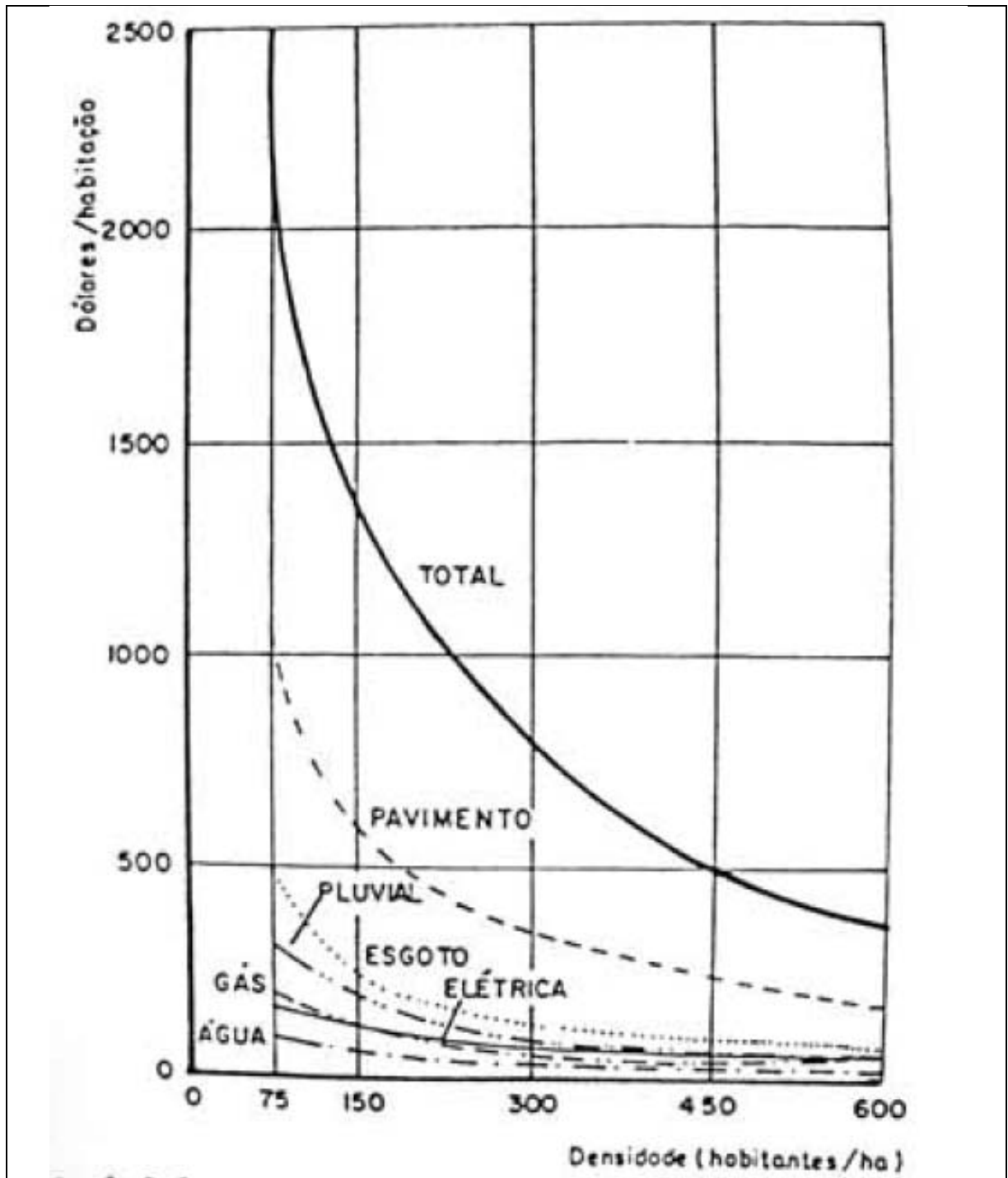


Figura 5: Gráfico de densidade demográfica x custo de infra-estrutura para o Brasil
 Fonte: Nucci (2008)

Nota-se no gráfico da figura 5 que o limite ideal para a densidade demográfica de uma área urbana encontra-se na faixa entre 200 e 450 hab/ha, já que valores inferiores a este demandam custos de infraestrutura elevados. Nos valores acima desta faixa, há uma estabilização, porém é possível prever que se a densidade demográfica ultrapassar o limite de 600 hab/ha ocorre uma ascensão significativa do custo, provocando uma deseconomia de escala; ou seja, o custo da infraestrutura torna-se superior ao valor arrecadado pelo estado

para sua manutenção, provocando um processo de deteriorização da infra-estrutura urbana por falta de manutenção, e conseqüentemente a perda de qualidade de vida e ambiental da área (Nucci, 2008).

3.4.10 – VISÃO SISTÊMICA

Os impactos ambientais oriundos do processo de verticalização partem de aspectos facilmente percebíveis como impermeabilização total do solo, o aumento da densidade demográfica, a redução do espaço livre, a redução da insolação, o aumento do volume construído, até conseqüências mais complexas e de difícil percepção como as alterações na dinâmica dos ventos e formação de microclimas urbanos – que alteram o conforto térmico da população. E como resultante destes impactos surgem a sobrecarga da rede viária, de água, de esgoto, de energia e deficiência na coleta e destinação de resíduos. Ocorre ainda o aumento do escape das águas de esgotamento e pluviais, e o conseqüente aumento da incidência de inundações.

Estas conseqüências não se restringem à zona verticalizada, influenciando também na qualidade ambiental das zonas lindeiras. Desta forma, para primar uma visão sistêmica das conseqüências do processo de adensamento populacional e verticalização das áreas urbanas, Nucci (2008) propõe o seguinte fluxograma (figura 6).

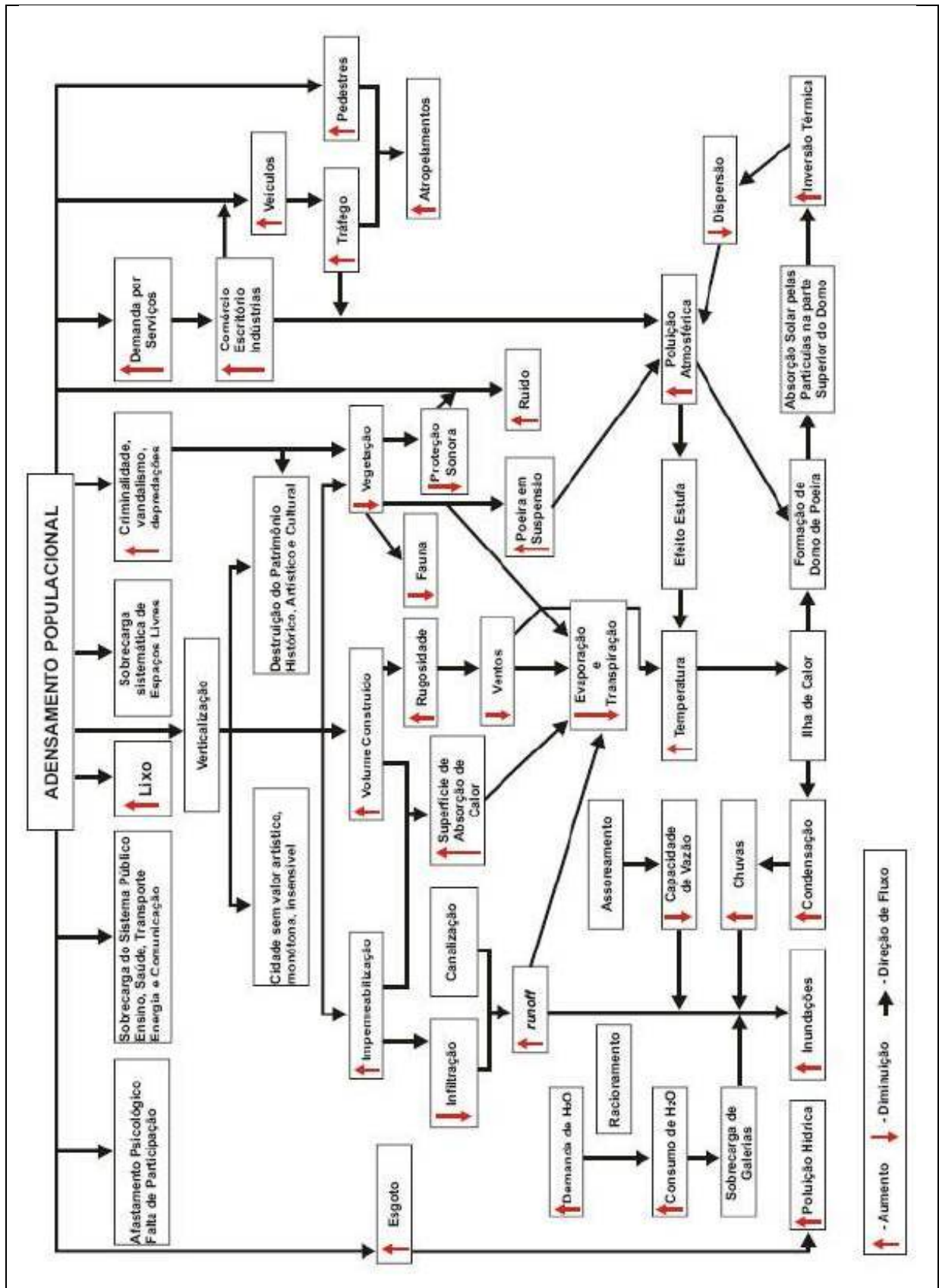


Figura 6: Fluxograma das consequências do adensamento populacional e da verticalização urbana
 Fonte: Nucci (2008)

4 – CAMINHOS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO E A REGIONALIZAÇÃO DA ECONOMIA

Durante os anos 80, embora ainda envolto em uma profunda crise econômica que atingiu todo o país e diminuiu sua participação na formação PNB (Produto Nacional Bruto), o Estado do Rio de Janeiro passou por transformações relevantes nas políticas de gestão do território – tanto no âmbito governamental quanto nos relativos às ações advindas de instituições e organizações locais – dispersas por todo o estado, que de forma impar na sua história passavam a perceber o estado em sua totalidade, núcleo metropolitano e interior.

Mesmo com uma pequena extensão territorial, como pode ser observado na figura 7, o Estado do Rio de Janeiro ainda carrega as impressões de um modelo político-administrativo no qual foi gerido por dois governos. Apenas em 1974, através de decreto presidencial, ocorreu a fusão dos antigos estados da Guanabara e Rio de Janeiro, porém esta ação legal, não foi capaz de unir as classes dominantes e governantes de então, que em inúmeras ações favoreciam a uma ou outra parte do território. De fato, só a partir de 1982, com as eleições livres e a posse de um governador eleito por todo o Estado do Rio de Janeiro, que esta distinção começou a ser superada. A partir daí, o governo passa a atender as demandas de alguns setores que almejavam investimentos que favorecessem a recuperação econômica do interior, para que assim fossem dados os primeiros passos para a reversão do processo de centralização de investimentos no núcleo metropolitano do estado.

Neste período surgiram relevantes projetos de investimento no interior do estado, e de forma mais significativa os voltados para produção de infraestrutura de potencialização econômica e social (OLIVEIRA, 2003).



Figura 7: Mapa de localização do Estado do Rio de Janeiro
Fonte: Elaborado pelo autor com o sistema I3GEO (MMA, 2008)

Neste contexto, segundo Oliveira (*op cit*) diversos agentes econômicos e empresariais, com destaque para as ações promovidas pela FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro), passaram a atuar fortemente para interiorização e integração da organização econômica no estado.

Movida pela nova ordem de democratização em curso no país, a FIRJAN elege em 1981, uma equipe de gestores que cria uma nova política que vai de encontro às práticas de até então, abrindo um amplo debate e reconhecendo a fragilidade econômica do estado. E que sugerem novas formas de superação desta condição, incitando a participação da base empresarial em todo o território do estado, sobretudo fortalecendo as bases do interior.

Também em 1981, é inaugurada a primeira sede regional da FIRJAN, no município de Campos dos Goytacazes, e posteriormente são instaladas sedes regionais, em Niterói, Nova Iguaçu, Resende, Itaperuna, Nova Friburgo, e Petrópolis. Assim, percebe-se uma nova estratégia do governo e dos empresários, que passaram a valorizar as organizações e instituições que atuavam ou se situavam no interior do estado, almejando assim a definição de políticas e ações para impelir o desenvolvimento de todo o território estadual.

Já no âmbito econômico (...), é no transcurso dos anos 80 que o Estado do Rio de Janeiro passa por profundas e significantes transformações econômicas. No setor metal-mecânico, por exemplo, percebe-se a falência da indústria naval e de vagões, de grande valor para o estado, e a redução da capacidade produtiva do setor têxtil, com o encerramento das atividades de suas principais indústrias.

Desmoronam-se todas as possibilidades de instalação do pólo petroquímico, e a cidade do Rio de Janeiro não consegue concretizar a instalação do pólo de informática, após o fechamento da única empresa brasileira do setor, a Cobra. No campo da agroindústria, o fim do IAA (Instituto do Açúcar e do Alcool) e dos subsídios federais ao setor sucroalcooleiro colaboram ainda mais para a redução da participação deste setor na economia e na formação do PIB do estado.

Em contraponto a este fato, havia a necessidade de ampliar a capacidade produtiva do setor de extrativismo mineral, para expandir a produção de petróleo e a modernização das siderúrgicas, fatos que culminaram em criar os alicerces para uma recuperação econômica do estado. Estes investimentos, somados à grande infraestrutura de pesquisa e aos serviços industriais existentes no estado, garantiram as bases para a recuperação econômica do estado do Rio de Janeiro tanto na região metropolitana quanto no interior.

Especificamente no setor extrativista mineral, os investimentos na ampliação da produção petrolífera na Bacia de Campos iniciam uma total transformação na conjuntura econômica, social, política e cultural da região Norte Fluminense. Destaca-se, portanto, as transformações percebidas no município de Campos dos Goytacazes, em Macaé, e nas outras cidades litorâneas da chamada Região das Baixadas Litorâneas.

Este fenômeno de limitação da queda dos índices de crescimento econômico e a reversão desta tendência no estado, surge a partir da segunda metade dos anos 90, com a conformação de três fatores: transformações na gestão pública, na estrutura produtiva e na capacidade de absorção de novas tecnologias e segmentos indústrias, devido a infra-estrutura técnico-científica e de pesquisa à disposição no estado.

Oliveira (*op cit*) esclarece que o crescimento econômico do estado do Rio de Janeiro não foi homoganeamente distribuído por todo o território, sendo mais acentuado onde a economia se consolidou sob bases industriais reestruturadas e impelidas a partir da nova configuração econômica global. Ou seja, as áreas industrializadas que absorveram e ampliaram suas conexões com as atividades produtivas globalizadas foram as que influenciaram mais diretamente a nova dinâmica econômica e territorial, e particularmente no território fluminense, isso se evidencia nas transformações ocorridas no norte do estado.

Neste caso, as transformações se estruturaram com base no aumento das atividades da indústria extrativista do petróleo, que ocorreram de forma paralela à decadência da indústria sucroalcooleira, que antes se destacava na região Norte Fluminense. Este fenômeno, além de realocar o núcleo dinâmico da economia regional (antes localizado em Campos dos Goytacazes) para o município de Macaé, originou uma acentuada reestruturação no mercado imobiliário e na construção civil nos municípios limítrofes a esta cidade.

Outro fato importante para reestruturação econômica do Norte Fluminense, esta relacionado à sua localização e à sua distância em relação à metrópole, situação que face ao elevado crescimento das atividades da indústria do petróleo obrigaram os municípios da região a investirem em infraestrutura – não só no que se refere diretamente a esta atividade – mas em todo um amplo conjunto de atividades e práticas que começaram a se estruturar e ampliar na região, constituindo uma mais ampla economia regional.

4.1 – INTERIORIZAÇÃO DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS FLUMINENSES

Conforme esclarece Oliveira (2003) historicamente, a economia fluminense possui duas características predominantes do processo de industrialização e desenvolvimento: os vastos investimentos na região metropolitana e o fato de que os investimentos fora desta área só se deram em regiões ao longo dos eixos viários que ligavam a cidade do Rio de Janeiro a São Paulo e Minas Gerais, onde foram privilegiados certos setores importantes da economia fluminense.

A concentração de investimentos no núcleo metropolitano se deve ao fato de que a cidade do Rio de Janeiro se formou desde os primeiros anos do processo de industrialização como zona neutra, uma vez que foi a capital da colônia, do império, do Distrito Federal e, por último, a cidade/estado da Guanabara. Configurou-se assim um *modus* de desenvolvimento e

industrialização acentuadamente dependente das ações do governo central. Neste contexto, percebemos dois fatos correlacionados: o governo central tornou-se o maior e mais importante “cliente” das empresas da cidade e também o maior investidor produtivo em setores estratégicos para a economia do país e do estado.

Estes fatos caracterizaram uma elevada concentração industrial na cidade do Rio de Janeiro, e a formação do espaço metropolitano foi especificamente configurada por uma acentuada fragmentação, por ser parte de dois estados, sem que existisse uma política de integração de ações e diretrizes públicas de ocupação e desenvolvimento do território como um todo. Isto acabou por resultar em um menor desempenho das atividades produtivas fora da cidade do Rio de Janeiro, com mínima industrialização nos municípios do interior do estado.

Outro aspecto destacado por Oliveira (*op cit*) para o entendimento do processo de fragmentação do território fluminense está relacionado ao fato de que a industrialização do estado ocorreu associada aos eixos viários que ligam a cidade do Rio de Janeiro a São Paulo, pela BR 101 Sul, rodovia Presidente Dutra, rodovia Rio-Santos e BR 116 Sul. E também nos eixos viários de ligação desta cidade com o Estado de Minas Gerais, através da BR 040 e de rodovia Rio-Juiz de Fora.

Já as rodovias rumo ao norte e noroeste do estado não se configuraram como eixos viários importantes, já que na época o acesso a cidade do Rio de Janeiro era interrompido pela Baía de Guanabara e a BR 101 tinha um trajeto entrecortado por esta baía. Antes da construção da Ponte Rio-Niterói, a ligação da sua parte Norte com a Sul era feita por estradas que contornavam a baía e alongavam o trajeto em cerca de 100 km. Não havia, portanto, até a construção da ponte, um fluxo contínuo e significativo partindo da cidade do Rio de Janeiro rumo ao Norte do Estado capaz de causar um impacto econômico relevante neste eixo. Neste período, ocorre apenas de forma tímida um pequeno crescimento industrial a partir da cidade de Niterói, em direção ao município de São Gonçalo, e que não foi além deste.

Neste ínterim, o processo de industrialização e formação da malha urbana no Estado do Rio de Janeiro possui especificidades relevantes, tanto relacionadas à concentração das atividades industriais na região metropolitana quanto ao processo de formação, ocupação e desenvolvimento do território na região metropolitana e no interior do estado. Este fenômeno pode ser observado na distribuição do PIB (Produto Interno Bruto) do estado, conforme demonstra o quadro 10, onde podemos observar que a participação do interior do estado na formação do PIB é pequena e conseqüentemente é na região metropolitana que se concentra o maior volume. Porém, esta concentração, em termos proporcionais, teve uma relevante redução em função do crescimento da participação no PIB das atividades extrativista da Bacia

de Campos, onde a partir de 1998 é possível perceber um claro crescimento da participação desta área no valor do PIB estadual, cujos valores agregados aos das outras áreas do interior alcançaram 29,27% do PIB fluminense.

Quadro 10: PIB em preços correntes por região do Estado do Rio de Janeiro em porcentagem (%) do total							
Regiões	1980	1990	1995	1996	1998	1999	2000
Interior	16,94	17,64	16,68	16,79	17,25	16,38	14,60
Bacia de Campos					3,61	6,26	14,67
Região Metropolitana	83,06	82,36	83,32	83,21	79,15	77,36	70,73
Cid. do Rio de Janeiro	62,95	60,28	59,55	59,42	60,52	58,82	54,95
Norte Fluminense	0,82	0,79	0,68	0,63	0,99	0,90	0,71
Serrana	3,78	3,59	3,47	3,27	3,63	3,41	3,03
Baixada Litorânea	1,36	2,01	1,75	1,75	1,78	1,60	1,62
Médio Paraíba	6,79	7,50	7,80	7,98	6,57	6,18	5,79
Centro-Sul Fluminense	0,92	0,83	0,62	0,63	0,87	0,88	0,75
Fonte: Oliveira (2003)							

O Censo Industrial Brasileiro de 1907 já demonstrava que das 3.250 indústrias instaladas no estado 20% se encontravam na cidade do Rio de Janeiro, e que esta era responsável por 30% da produção industrial e 24% do total de operários do país. Na época, a maior parte das indústrias da cidade do Rio de Janeiro era do setor alimentício, totalizando 26,7% do total, seguida pela têxtil com 20,6%, de vestuário com 15%, e a química com 9,4%. Destaca-se ainda que o setor metalúrgico, somado ao setor de transporte, onde se inclui a indústria naval, representavam 9%.

O processo de industrialização do Estado do Rio de Janeiro possui particularidades intimamente atreladas à centralidade exercida pelo antigo Distrito Federal. Em primeiro momento, isso acontecia devido as suas funções portuárias, já que toda a produção da agroindústria do interior era escoada pelo porto do Distrito Federal, e por onde também chegavam os produtos importados destinados ao mercado nacional. E em segundo momento, causada pela configuração da malha rodoviária, já que todas elas partiam da Cidade do Rio de Janeiro rumo ao interior, e não se comunicavam entre si.

De forma mais específica, no primeiro momento até os últimos anos do século XIX, o processo de industrialização do Estado do Rio de Janeiro acontecia em dois pólos distintos: ao Norte, com a agroindústria sucroalcooleira, consolidada com a instalação da estrada de ferro nos meados do século XIX, interligando o município de Campos dos Goytacazes a cidade do Rio de Janeiro; e ao Sul, ao longo do vale do Paraíba, onde se formou uma rudimentar

industrialização relacionada, essencialmente, ao suprimento dos mercados locais e regionais de produtos manufaturados.

O isolamento da região Norte Fluminense, da Capital do Império, quando a cana de açúcar começou a ser produzida no município de Campos dos Goytacazes, obrigou a cidade a se configurar como mais que um povoado, como tantos outros que então existiam no interior da província (Estado), se tornando assim um importante núcleo da agroindústria sucroalcooleira que se desenvolveu ainda mais com inauguração da estrada de ferro (OLIVEIRA, *op cit*).

4.2 – A POLÍTICA DE INTEGRAÇÃO DAS ÁREAS INDUSTRIAIS

Segundo Oliveira (2003) nos anos 50, inicia-se uma nova onda de industrialização no território fluminense, alicerçada nas políticas do Governo Federal que visavam à integração das áreas industriais do país, através de investimentos em rodovias de ligação do Distrito Federal (Rio de Janeiro) com as mais importantes cidades da Região Sudeste e da instalação de estatais ao longo destas rodovias, objetivando dinamizar os setores industriais mais significativos e estratégicos para economia brasileira.

Especificamente, no território fluminense, destacam-se as obras de ampliação e redefinição do traçado da atual rodovia Presidente Dutra, BR 116 Sul, e as obras da avenida Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, ambas inauguradas em 1952. Configura-se então o mais importante eixo rodoviário fluminense, para onde foram direcionados os principais investimentos industriais, tanto no antigo Distrito Federal quanto fora dele, ao longo da rodovia Presidente Dutra, nos municípios da Baixada Fluminense e no Médio Paraíba.

Na década de 70, com a construção da BR 101, que inicialmente pouco influenciou no processo de industrialização, haja vista que sua ligação entre a cidade do Rio de Janeiro e o Norte Fluminense por esta via, sofria uma ruptura devido a presença da baía de Guanabara. Desta forma, o acesso à BR 101 Norte a partir da cidade do Rio de Janeiro, exigia o contorno da baía de Guanabara através de estradas rudimentares que cortavam os municípios de Duque de Caxias, Magé, e Itaboraí e, conseqüentemente, mantinham a inviabilidade de grandes investimentos no Norte do Estado. Com este fato, a parte Norte desta rodovia prestava-se tão somente para ligar a cidade de Niterói a Campos dos Goytacazes, no Norte Fluminense, e – secundariamente, ao estado do Espírito Santo.

A BR 101 só passa a ter importância com a construção da Ponte Rio - Niterói em 1974, pouco antes da fusão. Esta dupla redução da segregação territorial, geográfica e política, favoreceram a novos investimentos públicos na região das Baixadas Litorâneas que possibilitaram seu desenvolvimento como áreas de veraneio do novo estado. Já no âmbito dos investimentos industriais pelo Governo Federal, temos, por exemplo, a construção da Companhia Álcalis no município de Arraial do Cabo e – principalmente, o início da exploração petrolífera na Bacia de Campos. Investimentos estes que desencadearam profundas transformações na base econômica do estado e dos municípios do norte e, mais acentuadamente, em Campos dos Goytacazes, que – devido ser a maior cidade da região – absorveu várias atividades de suporte a estes investimentos; incluindo Macaé, onde foi instalada a infraestrutura para a exploração de petróleo na Bacia de Campos.

4.3 – A FORMAÇÃO DA BASE TECNOLÓGICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

A base tecnológica do Estado do Rio de Janeiro é considerada um dos investimentos mais relevantes para o processo de industrialização do Estado do Rio de Janeiro. Os investimentos do Governo Federal na formação de uma base técnico-científica, formada por um complexo de instituições de ensino e pesquisa, tornaram o estado um importante centro de desenvolvimento de tecnologias para uma futura base de desenvolvimento industrial. Base esta formada por diversas instituições como: UFRJ, UFRRJ, UFF, UNIRIO, IME, IBGE/ENCE, CEFET Rio, CEFET Campos (atual IFF), que ofertam cursos técnicos, graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão; IMPA, CBPF e Fiocruz, que desenvolvem pesquisas e cursos de pós-graduação e institutos e centros de ciências e pesquisas aplicadas como ON, CNEN, IEN, IPEA, INT, INMETRO, EMBRAPA, LNCC e CETEM.

Somados a estes órgãos federais, temos os centros de pesquisas ligados a estatais, como o CENPES e CEPTEL, e os Centros de Pesquisas e Desenvolvimento do Exército e da Marinha. Também cabe destaque para as instituições estaduais como a UENF (em Campos dos Goytacazes, Norte Fluminense), a UERJ e a PESAGRO. Assim sendo, a recuperação econômica do estado do Rio de Janeiro, foi fortemente alicerçada em toda esta base técnico-científica (OLIVEIRA, 2003).

4.4 – A EXPLORAÇÃO DO PETRÓLEO E A RETOMADA DO CRESCIMENTO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Segundo Oliveira (2003) a alavanca da retomada do desenvolvimento do estado do Rio de Janeiro está no interior, ou seja, na atividade de produção de petróleo na Bacia de Campos, que passou a sustentar os índices de crescimento e produtividade econômica e a partir da qual outras atividades se desenvolveram e consolidaram. Exemplos deste fenômeno foram a associação desta atividade com a recuperação do setor naval e a criação do pólo gás-químico em Duque de Caxias, ambos com importante aporte de investimentos.

Em 1974, a descoberta de petróleo na Bacia de Campos mudou completamente o contexto da produção brasileira de petróleo, que era até então restrita a pequenos campos terrestres e a diminuta produção na plataforma continental da costa de Sergipe. A produção de petróleo no estado do Rio de Janeiro teve seus primeiros resultados comerciais relevantes com o início da operação das plataformas continentais dos campos petrolíferos de Marlin Sul e Albacora Leste. O quadro se alterou porque, com estes poços em operação, a produção alcançou uma escala comercial de grandes proporções aptas a alavancar a produção petrolífera brasileira. Atualmente, encontram-se em operação mais de 50 plataformas e 34 campos de exploração que tornaram o Brasil (Figura 8) auto-suficiente na produção de petróleo, sendo o estado do Rio de Janeiro responsável por cerca de 80% desta produção.

Dois impactos ocorreram na forma de ocupação do território da região da Bacia de Campos. O primeiro relaciona-se à transformação na dinâmica de urbanização e do mercado imobiliário dos municípios da região, sendo que os índices de crescimento populacional dos municípios mais próximos a Macaé atingiram os maiores valores. Em Macaé, esta taxa chegou a 8,1% ao ano, já em Búzios e Cabo Frio, estes valores foram respectivamente de 8,7% e 5,8% aa, bem superiores à média nacional do período de 1,44% aa, e a taxa de crescimento do Estado que foi de 1,2% aa. O segundo relaciona-se com a influência da indústria do petróleo na promoção de uma nova economia regional, englobando todos os municípios do Norte Fluminense. Nestes ocorreram transformações estruturais significativas e abruptas, à medida que os principais municípios da região alteraram suas respectivas estruturas produtivas e incorporaram novas atividades econômicas, conseqüentemente, formando-se novos processos sociais que impactaram diretamente as relações que orientam o uso do território. Isto, por sinal, fez com que os municípios que tinham como principal atividade econômica e geradora de emprego, a agroindústria sucroalcooleira, passassem a trabalhar

tanto com a perspectiva de modernizar e diversificar as atividades ligadas à agroindústria quanto a possibilidade de atuar no desenvolvimento de uma base industrial ligada à própria indústria do petróleo, devido o vultoso aporte de capital oriundo da indústria do petróleo, e a base tecnológica recém criada.

Oliveira (*op cit*) ainda esclarece que a região ligada diretamente às atividades de produção de petróleo é a que engloba os municípios do Norte Fluminense. Especificamente, nos que foram instaladas a base técnica e de apoio às atividades *off shore*, como: Macaé, onde se encontra o centro administrativo, as unidades de pesquisa, a base portuária e a estação de bombeamento; Quissamã, onde chegam os dutos de petróleo e gás da bacia; e Campos dos Goytacazes, onde está localizado o heliporto, e também – devido a característica de centro urbano regional, onde instalou-se a base de atividades de suporte e serviços complementares.

É sabido que a Região Norte Fluminense é composta não apenas pelos retro citados municípios, mas também pelos municípios de Conceição de Macabu, Carapebus, Cardoso Moreira, São Fidelis, São Francisco do Itabapoana e São João da Barra, conforme pode ser observado no mapa da figura 9. Destacam-se neste processo os municípios de Macaé e Campos dos Goytacazes, uma vez que são nestes que concentram a maior parte dos postos de trabalho da região e o maior montante do PIB. Portanto, é importante destacar que nestes municípios ocorreram transformações importantes nas características sociais, políticas e econômicas. Ao longo de suas histórias, suas economias se baseavam na indústria sucroalcooleira dominada politicamente por uma oligarquia formada de usineiros, que perderam o poder com o fim do programa de subsídios do Governo Federal – através do FCAA, existente nos anos 60 e 70 – e com o fim do Proálcool do IAA.

O empobrecimento destes municípios como resultante do processo de falência da indústria sucroalcooleira, somada às expectativas com a produção de petróleo na Bacia de Campos, culminaram por criar significativas tensões na dinâmica territorial e em novas relações sócio-políticas. Isso não refletiu apenas nos limites administrativos destes municípios, mas também em todos os municípios do Norte Fluminense e Baixada Litorânea, chegando até a influir nos municípios do extremo Sul do Espírito Santo. Estes fatos conformaram uma nova e expandida área de influência dos municípios de Campos dos Goytacazes e Macaé, com profundas transformações na hierarquia existente entre os municípios do norte do estado.

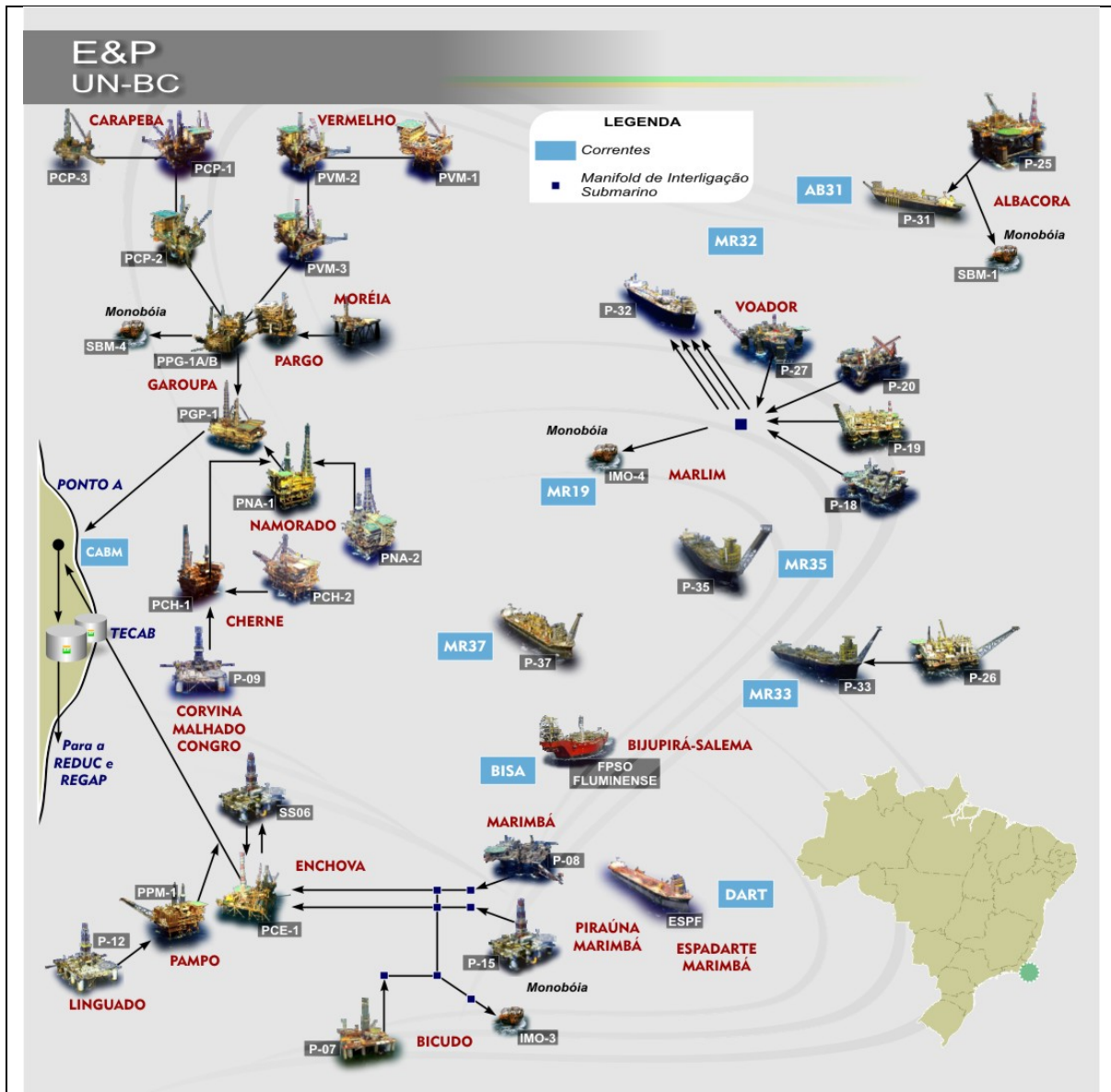


Figura 8: Mapa esquemático da Bacia de Campos
Fonte: Petrobras (2009)

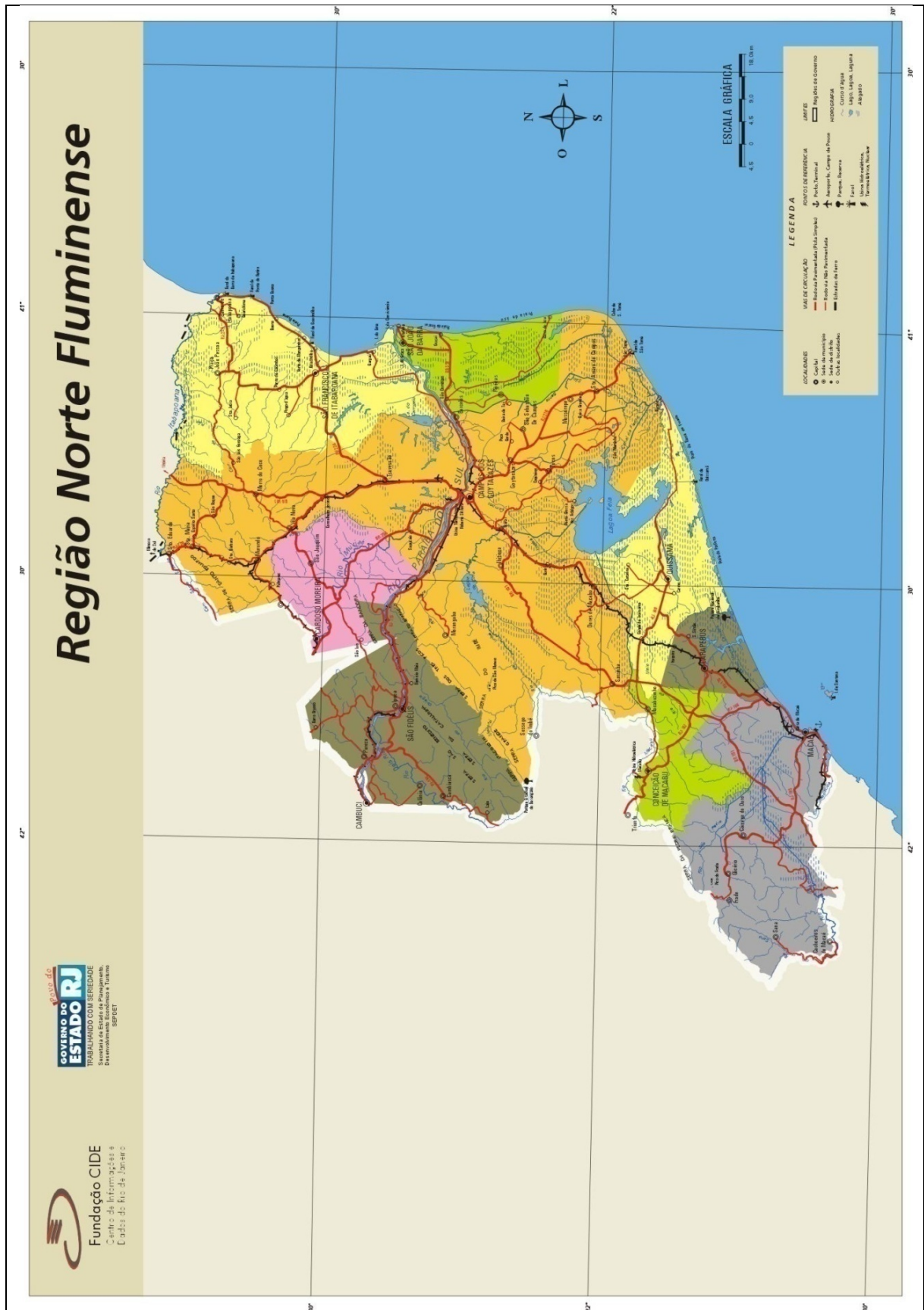


Figura 9: Mapa da Região Norte Fluminense
 Fonte: CIDE (2009)

4.5 – O NORTE FLUMINENSE E SUA REESTRUTURAÇÃO ECONÔMICA

Oliveira (2003) esclarece que o contexto histórico e político dos municípios que formam o Norte Fluminense, e principalmente em Campos dos Goytacazes, foram ao longo dos anos profundamente marcados pela tenaz ligação existente entre a dominação econômica e o poder político dos usineiros, que sempre garantiram a ocupação dos principais cargos da administração pública local, sendo em 1988, a primeira vez na história que Campos dos Goytacazes elege um governante do povo, fato que sinalizou o fim da hegemonia política dos setores ligados ao poder econômico regional. Esta derrota dos representantes dos usineiros em Campos dos Goytacazes acabou influenciando, na derrota deste segmento nos demais municípios da região onde os usineiros também detinham o controle econômico-político.

Atualmente, não obstante as incongruências dos poderes locais é possível perceber que a maioria dos municípios do Norte Fluminense apresentam possibilidades de reordenar as relações sociais no território a partir de uma maior inclusão de atores sociais antes excluídos do processo decisório político. Neste novo contexto, configurou-se um interessante processo social em Campos dos Goytacazes. Os atores econômicos e políticos passaram a repensar as relações e os alicerces econômicos a partir da própria condição de cidade mais importante da região e o aperfeiçoamento de suas atividades de comércio e serviços. Nos dias atuais, a reestruturação urbana e territorial no âmbito econômico ficou mais dependente tanto da atuação da indústria petrolífera quanto da reestruturação das atividades da agroindústria, agora baseadas em estabelecimentos tecnicamente mais modernos, voltados para a produção sucroalcooleira, e em novas agroindústrias ligadas a fruticultura.

Hoje em dia a sociedade local enfrenta uma situação incomum. Mesmo depois das mudanças no domínio político, as atuais administrações municipais e alguns agentes econômicos ligados ao setor agroindustrial, mostram-se incapazes de romper os grilhões que os prendem exclusivamente à “caduca” economia agrícola para buscar respostas às novas demandas advindas das perspectivas da indústria do petróleo. Isto é, não visam investimentos somente para a modernização das atividades agroindustriais, mas, também, para fomentar o crescimento industrial e de serviços, aproveitando que o epicentro da indústria do petróleo encontra-se consolidado e em expansão na região Norte Fluminense. Neste ínterim, devido à inércia das administrações municipais do Norte Fluminense, ainda são poucos os investimentos em infraestrutura, ficando este a cargo dos governos estadual e federal. O fato é que foram criados, pelo Estado e pela União, nos principais centros econômicos da região,

Campos dos Goytacazes e Macaé, importantes centros e instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico na esperança de que essas instituições fomentem a instalação de indústrias e de uma estrutura comercial para estes produtos.

Ainda segundo Oliveira (*op cit*) objetivando o desenvolvimento de pólo de pesquisa e geração de tecnologia foi criada a UENF (Universidade Estadual do Norte Fluminense), onde a princípio foram instalados cursos de pós-graduação, em nível de doutorado, especificamente voltados para pesquisas de novas tecnologias do setor bioquímico. Porém, recentemente, a UENF passou por uma reestruturação de objetivos, passando a ofertar, além dos cursos de pós-graduação, os cursos regulares de graduação em diversas áreas, tais como: medicina veterinária, licenciaturas, comunicação, etc.

Já no âmbito da formação técnica, a antiga Escola Técnica Federal foi transformada em Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, tornando-se um importante complexo educacional voltado para o ensino, pesquisa e extensão, com cursos técnicos, superiores e de pós-graduação. Recentemente, o CEFET foi novamente reestruturado e transformado em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFF), ofertando cursos de mestrado e doutorado.

Ambas as instituições possuem ainda unidades no município de Macaé. O atual IFF possui neste município, modernas instalações e oferta de cursos direcionados para área de petróleo e gás; e a UENF, em parceria com a Petrobras, instalou na mesma área do IFF, o Laboratório de Engenharia de Petróleo (LENEP), visto como um dos mais avançados deste setor no país, onde a universidade oferta o curso de Engenharia de Petróleo.

O município de Campos dos Goytacazes passou a se visto como importante pólo universitário do interior do estado do Rio de Janeiro. Além destas instituições, também se encontram instaladas no município, a UFF (Universidade Federal Fluminense), a FGV (Fundação Getúlio Vargas), a UCAM (Universidade Cândido Mendes), a UFRRJ (Universidade Federal Rural do Estado do Rio de Janeiro), a UNIVERSO (Universidade Salgado de Oliveira) e a Universidade Estácio de Sá, entre outras.

Este significativo número de universidades instaladas cria um aspecto interessante, que sinaliza um cenário de transformações produtoras de um novo cenário regional. O município de Campos dos Goytacazes, atualmente abriga nove universidades e algumas faculdades isoladas, sendo que, mesmo as particulares, contam com apoio público através de programas de bolsas de estudo. As públicas foram instaladas nos anos 90 e possuem como objetivo claro o atendimento às demandas por ensino e pesquisa que visam à promoção do desenvolvimento regional. Sabe-se que a instalação da UENF teve como objetivo principal a

criação de um pólo tecnológico no Norte Fluminense. E as outras instituições particulares instalaram-se com base na política federal que favorecia a disseminação de cursos de nível superior, mediante, entre outros fatores, num maior fomento à demanda.

Independente de qualquer intencionalidade na escolha da localização, o fato é que, este se tornou um fator deflagrador de um movimento de solidificação de uma nova cultura regional, assim, independente do aproveitamento profissional em curto prazo, a formação profissional na região sofreu uma mudança na sua dinâmica, na qual a formação básica se desloca rumo à formação técnica e superior. Dados diversos apontam para cerca de 20.000 universitários e algo em torno de 3.000 pós-graduandos. Estes valores, embora não possam ser considerados como precisos, apontam para o fato de que já existe na região uma enorme massa de trabalhadores altamente qualificados, e aptos a atender qualquer demanda do mercado de trabalho.

Uma consequência facilmente percebida a partir da formação deste pólo universitário na cidade de Campos dos Goytacazes é o grande número de pessoas que se deslocam para cidade, vindos de municípios próximos e até mesmo do sul do Espírito Santo. Este fenômeno migratório promoveu uma rápida valorização imobiliária e um surto de construção de novas habitações.

Outro fenômeno que caracteriza o novo arranjo social da região Norte Fluminense, tange ao fato de que as instituições públicas e algumas privadas passaram a intervir mais diretamente nos processos sociais e políticos da região, configurando-se como importantes fóruns sobre políticas públicas. A academia, após conviver por longo período com a inexistência de um parque industrial capaz de absorver os profissionais formados, assumiu um novo e importante papel de direção das discussões sobre planejamento para o desenvolvimento regional. Exemplo disto, foi a criação em 2001 do Observatório Sócio-Econômico da Região Norte Fluminense, numa parceria entre o antigo CEFET-Campos (atual IFF), UENF, UFF, UNIVERSO e UFRRJ, que formaram o Consórcio Universitário de Pesquisas da Região Norte Fluminense. A partir daí, passamos a ter, neste e em outros fóruns criados no município, um novo espaço de diálogo público impulsionados por estas instituições e pela massa crítica nelas criadas.

Nesta nova configuração regional, em contraponto ao que ocorreu no período de dominação da indústria sucroalcooleira, percebe-se o surgimento de um novo aspecto de conjecturas econômicas. Nos dias atuais, alguns agentes sócio-econômicos regionais trabalham com a perspectiva de que se estabeleça na região um *cluster* de empresas de equipamentos, peças e acessórios, além de serviços de apoio, formando uma matriz industrial

integrada, no entorno das atividades da indústria de petróleo e gás da Bacia de Campos. No mesmo rumo, há também relevantes investimentos para que se estruture um *cluster* de empresas ligadas ao agronegócio, tendo em vista a vocação histórica da região.

É perceptível a existência de um movimento de reestruturação da industrialização e da economia da região Norte Fluminense, sustentada em três pilares básicos: o desenvolvimento efetivo do complexo industrial de exploração de petróleo e gás; a reestruturação das agroindústrias sucroalcooleiras remanescentes; a implantação e o desenvolvimento da fruticultura, embora ainda de forma bastante tímida, porém com alguns exemplos promissores, como a cultura e beneficiamento de coco em Quissamã. Paralelo a isso, alicerçado nestas potencialidades, conjectura-se, principalmente no meio acadêmico e por alguns gestores públicos, a possibilidade de se criar uma cadeia integrada de atividades econômicas, recuperando atividades tradicionais como a piscicultura, a cerâmica, a indústria de doces, a mineração e o turismo.

Este cenário promissor no processo de reestruturação industrial pode ser sentido no quadro 11, que demonstra a dinâmica do número de postos de trabalho na última década nos dois municípios com maior índice de crescimento econômico da região, onde pode ser observado o destaque da indústria extrativista do petróleo.

Quadro 11: Número de postos de trabalho em 31 de dezembro do ano de referência, segundo dados do RAIS.							
Setor	1990	1995	1997	1998	1999	2000	2001
Estado/RJ	2.838.975	2.688.192	2.655.394	2.686.376	2.641.198	2.718.138	2.769.913
Norte Fluminense	79.230	78.545	84.131	86.225	86.838	98.640	110.197
Campos dos Goyt.	48.616	47.206	43.389	42.649	43.610	47.741	47.807
Extrativismo	288	131	174	141	151	164	154
Indústria	12.054	7.856	6.475	5.590	5.580	5.359	5.067
Demais setores	36.274	39.219	36.740	36.918	37.879	42.218	42.586
Macaé	23.759	22.669	30.256	31.504	31.380	37.975	50.211
Extrativismo	7.955	1.610	1.915	6.034	4.250	4.542	10.496
Indústria	2.242	2.106	2.701	2.342	2.690	2.735	3.804
Demais setores	13.562	18.953	25.640	23.128	24.440	30.698	35.911
Fonte: RAIS (MTE, 2009a)							

A análise do quadro 11 demonstra que ocorreu no município de Macaé um significativo aumento no número de postos de trabalho em todos os setores. Em 2001, Macaé ultrapassou Campos dos Goytacazes, fato este bastante relevante haja vista a diferença no número de habitantes entre os dois municípios que, conforme dados do Censo 2000 (IBGE, 2008), é de 406.989 habitantes em Campos dos Goytacazes para 132.461 em Macaé.

Entretanto, ressalta-se que esta diferença é relativa já que grande parte da força de trabalho empregada na cidade reside em outros municípios.

Ainda observando os dados expostos no quadro 11, é possível perceber que no município de Campos dos Goytacazes vem ocorrendo um pequeno decréscimo no número de postos de trabalho formais na indústria e uma estabilização dos demais setores. Portanto, isto cria um pequeno incremento no número de postos de trabalho formais no município. Todavia, este pequeno aumento, expressa uma importante inflexão, a partir de 1999, já que em 1995 e 1998, o município teve uma redução progressiva de postos de trabalho. Desta forma, mediante os dados expostos, podemos afirmar que se encontra em curso na região Norte Fluminense um processo de crescimento econômico que, tendo a atividade extrativista do petróleo como ponto de partida, inicia a consolidação de uma nova matriz econômica regional.

O fato é que além das demandas criadas pela indústria do petróleo, e seu poder de potencialização do crescimento, soma-se a este o fato que a partir do final da década de 90 os municípios litorâneos da Bacia de Campos, recebedores de royalties antes recebidos diretamente da Petrobras, com base em cálculos relativos à produtividade da bacia, sofreram uma modificação com base nos novos critérios estabelecidos pelo Decreto 2.705/98, que estabeleceu que o recolhimento dos mesmos fosse feito junto a Secretaria do tesouro Nacional, e sua coordenação pela ANP (Agência Nacional de Petróleo). Com base nestes novos critérios, o valor percebido por Campos dos Goytacazes salta de R\$ 2.489.759,51, em 1995, para a vultosa quantia de R\$ 206.787.000,00 em 2001, chegando em 2008 a R\$ 559.005.735,26. Já em Macaé ocorreu um crescimento semelhante. Em 1995 o valor era de R\$ 4.688.464,44, indo para R\$ 114.928.000,00 em 2001, chegando ao montante de R\$ 406.961.370,688 em 2008.

Devido às características da gestão pública dos municípios, o uso desses recursos ainda encontra-se longe de se traduzir em investimentos produtivos e efetivas melhorias da infraestrutura econômica e social para a sociedade como um todo. Em contraponto, parece que a grande ampliação desses recursos tem causado ao longo dos últimos anos uma espécie de letargia nas administrações regionais, demonstrando a incapacidade dos gestores em democratizar os recursos públicos em favor de projetos socialmente construídos. Assim sendo, o mau uso destes recursos e seu direcionamento para demandas localizadas, e isentas de qualquer planejamento estratégico, têm sido o foco contínuo das discussões e reivindicações junto às administrações municipais da região Norte Fluminense.

Na região Norte Fluminense, a materialização de uma nova dinâmica econômica, impulsionada pelo crescimento das atividades da indústria petrolífera, inicia um processo de

transformação não apenas em função do crescimento desta atividade, mas, sobretudo, pelos efeitos em outros setores da economia, como o da construção civil e também o desenvolvimento de importantes setores de serviços, antes só encontrados no núcleo metropolitano do estado (OLIVEIRA, *op cit*).

4.6 – O DESENVOLVIMENTO REGIONAL E AS POLÍTICAS PÚBLICAS

Oliveira (2003) esclarece que no âmbito da economia regional, os investimentos públicos no desenvolvimento da economia regional, são realizados pelos três níveis de governo, ou seja, federal, estadual e municipal, que refletem em toda a região mesmo quando focados em um único município ou realizados especificamente por uma administração municipal. Este é um fator característico do sistema político-administrativo brasileiro, que se configura por força das condições históricas, políticas e técnicas de uma região específica.

Desta forma é possível concluir que no âmbito da economia regional, a administração pública municipal é de grande significância, onde por um lado é gestora do território e pode contribuir decisivamente com o fomento ao desenvolvimento local e regional; e do outro também pode ser um obstáculo, por não interagir com outras administrações regionais, agindo sempre isoladamente sem uma visão holística e estratégica do desenvolvimento regional. Infelizmente esta forma de gestão isolada ainda é prática comum na região Norte Fluminense, seja pela deficiência técnica e gerencial dos gestores públicos ou por motivos mais obscuros e nefastos, como o intuito de não dar visibilidade pública à forma como são geridos os recursos públicos.

Outra face problemática em relação à administração pública é a exasperada competição entre os municípios, competição esta muitas vezes comprometedor da sua capacidade de arrecadação e de suporte aos gastos sociais, uma vez que os gestores traçam “estratégias” que rumam à renúncia fiscal.

Todavia, a necessidade imperiosa de fazer parte, ou ao menos acompanhar a dinâmica regional, força os gestores públicos a se posicionarem mais como gestores do desenvolvimento do que com gestores de obras. Neste sentido, Gottdiener (1991) define que esta forma de agir é uma característica recente que demonstra certo movimento dos gestores públicos rumo a um processo de maior participação.

Talvez a transformação mais importante que decorreu dos eventos recentes, posteriores à década de 1970, seja as mudanças na forma em que as cidades são politicamente administradas. (...) depois de três décadas de desconcentração, conjugada aos efeitos da desindustrialização, dos fluxos mundiais de investimentos de capitais e da ascensão das multinacionais ao poder (...) as cidades passam a atuar como potencializador de novos investimentos. Essa mudança tem sido realizada especialmente por meio de medidas como redução de impostos, canalização de dinheiro barato para empresas via bônus, subvenções especiais, a criação de superagências responsáveis pelo desenvolvimento e parcerias de todo o tipo entre setor público e privado (Gottdiener, *op cit*).

De fato, estes são os meios mais usuais de atuação isolada das administrações públicas municipais. Entretanto, as resultantes desta forma de atuação são questionáveis, já que as empresas nacionais e multinacionais não buscam apenas isenções fiscais, mas principalmente bases para uma “economia de aprendizagem” (Amin e Storper *apud* Oliveira, 2003); isto é, instituições de capacitação da força de trabalho, existência de outras atividades próximas com alta tecnologia industrial, pequenas e médias empresas para terceirização, produção cultural, serviços de comunicação, serviços financeiros, ou seja, toda uma estrutura de suporte à atividade industrial. Entretanto, o somatório de toda esta estrutura não pode estar disponível em um só lugar, daí a importância de gestão compartilhada e regionalizada no que tange a projetos de desenvolvimento econômico, que felizmente começa a ser percebida pelos gestores públicos.

Barral Neto e Silva Neto (2006) esclarecem que para um melhor entendimento do processo superação do modelo de industrialização centralizada na zona metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, e a conseqüente interiorização das atividades industriais, rumo às regiões Sul e Norte Fluminense, é necessário analisar os novos papéis dos estados e dos municípios ao final da década de 80. Neste período predominou o neoliberalismo econômico, ou seja, a não intervenção do estado na economia. Assim o modelo até então em voga, que era altamente dependente do financiamento e planejamento estatal, entrou em declínio. De forma conjunta os governos locais (Estado e Município), a partir da promulgação da nova carta magna brasileira em 1988, passaram a ter mais autonomia, e a não mais depender exclusivamente do planejamento federal para elaborar suas políticas econômicas. Neste novo contexto, os governos locais passaram a se relacionar diretamente com a escala global, sem a necessidade de um “interlocutor” em escala nacional, fato este que tornou possível a maior autonomia das regiões periféricas no trato das questões estratégicas relativas ao desenvolvimento regional e a estruturação econômica. Devido a esta autonomia os municípios tornaram-se aptos a reduzir ou até isentar empresas dispostas a investir nestes municípios.

No estado do Rio de Janeiro, os municípios do interior, até então marginalizados, viram nesta nova ordem, a possibilidade de se constituir como novos pólos de crescimento econômico.

Estas estratégias de competição entre os municípios ainda encontram-se em voga, de tal maneira que passaram a ser denominadas como “guerra dos lugares” (Santos, 2001), e se caracterizam como uma competição ferrenha entre os municípios através de uma verdadeira “guerra fiscal”. Em alguns casos, esta competição abre espaço às novas formas de relação político-administrativas que podem tanto expressar uma cooperação competitiva quanto uma espécie de associação induzida.

Quanto à cooperação competitiva, ela não encerra a disputa pela localização das indústrias, porém já reconhece que é possível uma aglutinação de energia para dinamizar não a economia de um município isoladamente, mas de toda uma região. Já na associação induzida, que caracteriza as relações existentes no Norte Fluminense, não ocorre uma deliberação formal, a respeito da cooperação direcionada para um desenvolvimento regional, mas sim associações pontuais que se formam por indução de processos e relações regionalmente enraizadas (OLIVEIRA, 2003).

4.6.1 – OS PLANOS ESTRATÉGICOS DE DESENVOLVIMENTO LOCAL

No estado do Rio de Janeiro podemos destacar dois importantes marcos no processo de elaboração dos planos estratégicos de desenvolvimento: a elaboração do Plano Estratégico da Cidade do Rio de Janeiro, por parte da Prefeitura do Rio de Janeiro, e as ações do IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal) em parcerias com ONG's, entidades classistas, entidades empresariais, prefeituras do interior e universidades. Estes marcos iniciaram uma nova visão das administrações públicas municipais que passaram a perceber a importância dos planos estratégicos como ferramentas para o desenvolvimento. Desta forma, em 1996, começaram a surgir às primeiras experiências de elaboração de planos estratégicos regionais, sendo realizado em novembro deste mesmo ano, um seminário com o objetivo de discutir os rumos do desenvolvimento regional. O seminário realizado nas instalações do atual IFF (antigo CEFET) reuniu técnicos da prefeitura de Campos dos Goytacazes, inclusive o prefeito eleito para o mandato seguinte, além de técnicos e gestores de outras prefeituras da

região, e também diversos representantes da sociedade civil, constituindo um verdadeiro fórum de debates sobre o planejamento estratégico do desenvolvimento regional.

Esta experiência levou os gestores públicos a concluir que havia a necessidade de se promover um amplo processo de debate e reflexão sobre uma nova verdade: o desenvolvimento municipal não existe sem uma referência à economia regional.

O investimento feito pelas administrações municipais, entidades de representação e instituições de ensino e pesquisa, rumo à elaboração de planos estratégicos de desenvolvimento regional, trouxeram à tona a percepção da necessidade de novos instrumentos de gestão, e também do fato que ocorreriam profundas mudanças na estrutura produtiva e econômica das regiões. Todavia, apesar destes esforços, não há ainda um plano formal de desenvolvimento regional integrado, e cada prefeito ou secretário municipal quando indagado sobre o crescimento econômico regional, acaba por citar somente seus empreendimentos e investimento isolados. Entretanto, os demais atores sociais, como, empresários, líderes sindicais, pesquisadores de universidades, e membros de movimentos sociais, percebem que o importante é o trabalho em pró do desenvolvimento do território como um todo.

No contexto, os argumentos apresentados pelos gestores municipais como justificativa para a falta de relações e articulações entre os diversos municípios da região tangem deste de aspectos jurídico-administrativos até dificuldades pessoais. Porém, para os demais atores sociais, a falta de relações formais entre os municípios, é explicada ou causada principalmente por questões políticas.

Baseado no que foi exposto, é possível afirmar que se encontra em curso no interior do território fluminense um processo de cristalização de atividades industriais alicerçadas em novas tecnologias e com maior integração regional à economia globalizada. Portanto, é factível que se estabeleçam relações que transponham as delimitações formais dos limites municipais, conformando-se em reais economias regionais. Neste lócus, embora não exista uma gestão específica, o reconhecimento do que seja escala local, remete ao entendimento da escala regional, como um ambiente produzido por relações entre atores sociais que criam condições para a efetivação dos projetos de desenvolvimento econômico regional (OLIVEIRA, 2003).

5 - A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E O CONCEITO DE PEGADA ECOLÓGICA

Em busca do tão almejado progresso e desenvolvimento, o ser humano, no decorrer de sua história, vem desempenhando atividades junto à natureza que deixam rastros, disponibilizando indícios dos danos causados por suas ações. Este processo de desenvolvimento da humanidade possui uma face positiva, já que abriu novos horizontes e possibilidades de melhoria da qualidade de vida na terra, todavia, também possui uma face nefasta, ou seja, a de poder causar diversos desequilíbrios e externalidades não desejáveis na economia, no ambiente e na sociedade. Desta forma, o homem cômico deste fato vem criando metodologias para monitorar e, se possível, eliminar – ou ao menos mitigar – tais impactos.

Segundo Queiroz *et al* (2000) “O homem deveria agir não como dono do mundo, mas sim, como parte integrante da natureza”. Capra (1997) também cita em seu livro *A Teia da Vida*: “Isto sabemos, todas as coisas estão ligadas como o sangue que une uma família (...). Tudo o que acontece com a Terra, acontece com os filhos e filhas da Terra. O homem não tece a teia da vida; ele é apenas um fio. Tudo o que faz à teia, ele faz a si mesmo.”

Para estes autores a humanidade faz uso da natureza como um provedor de conforto, de satisfação de seus desejos e necessidades. Ainda conforme estes autores, a questão ambiental encontra-se alicerçada a um aglomerado de temas relativos à proteção da vida na terra, da melhoria do ambiente e da qualidade de vida da população; ou seja, a promoção do desenvolvimento sustentável.

Já Bellen (2005) esclarece: “O conceito de desenvolvimento sustentável trata especificamente de uma nova maneira da sociedade se relacionar com seu ambiente de forma a garantir a sua própria continuidade e a de seu meio externo”. Porém esta forma de desenvolvimento apresenta-se como de alta complexidade, já que implica em interesses diversos e por vezes antagônicos. Este fato nos leva a certa preocupação, já que mensurar o desenvolvimento é buscar caminhos na garantia de pleitear uma tomada de consciência por parte dos inúmeros atores sociais que, fatalmente, colidem em políticas adotadas por países não tão comprometidos com a causa ambiental. Ainda segundo Bellen (*op cit*), existem diversas ferramentas de mensuração quantitativa e qualitativa destinadas ao monitoramento e avaliação da sustentabilidade ambiental.

O conceito de desenvolvimento sustentável desenvolvido por Sachs (2004) baseia-se em seis aspectos básicos: as satisfações das necessidades básicas; a solidariedade com as

gerações futuras; a participação da população envolvida; a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas e a formulação de programas de educação. Este conceito segundo o mesmo autor foi aprimorado trazendo importantes avanços epistemológicos. A sustentabilidade social, por exemplo, tem sido considerada um componente essencial desse conceito. Com relação aos critérios de sustentabilidade social, o autor cita a contribuição de Dudley Seers², que mostra que o crescimento econômico não traz desenvolvimento, a menos que crie empregos e contribua para mitigar a pobreza e as desigualdades sociais.

Assim SACHS (*op cit*) procura distinguir os diversos padrões de crescimento econômico incluindo o orientado para o desenvolvimento sustentável e seus impactos sociais e ambientais, cujas conclusões podem ser resumidas no quadro 12.

Quadro 12: Padrões de crescimento econômico			
	Tipos de crescimento	Impactos sociais	Impactos ambientais
1	Desenvolvimento	+	+
2	Selvagem	-	-
3	Socialmente benigno	+	-
4	Ambientalmente benigno	-	+
Fonte: Sachs (2004)			

Ainda segundo Sachs (*op cit*):

O desenvolvimento sustentável obedece ao duplo imperativo ético da solidariedade com as gerações presentes e futuras, e exige a explicitação de critérios de sustentabilidade social e ambiental e de viabilidade econômica. Estritamente falando, apenas as soluções que consideram estes três elementos, isto é, que promovam o crescimento econômico com impactos positivos em termos sociais e ambientais, merecem a denominação de desenvolvimento.

Dias (2002) declara que a Agenda 21 e os indicadores de sustentabilidade ambiental tornam-se parte integrante do conjunto de ferramentas que colaboram no estabelecimento de um rumo para o desenvolvimento sustentável. E dá ênfase à idéia que a Agenda 21 é um plano de ação, e que em conjunto com os indicadores de sustentabilidade possuem a função de simplificar as informações complexas de maneira a auxiliar nas tomadas de decisões relativas ao meio ambiente. Um destes indicadores de sustentabilidade é o *Ecological Footprint Method*, ou Pegada Ecológica, que se trata de uma ferramenta destinada a avaliar os impactos antrópicos na natureza.

² Dudley Seers (1920-1983) - Economista britânico especialista em economia do desenvolvimento.

Ainda segundo Dias (*op cit*), a Pegada Ecológica foi criada com o objetivo de mensurar os impactos causados pela atividade humana na natureza, mostrando a quantidade de área produtiva do planeta necessária a fornecer ao homem os insumos necessários à sua sobrevivência, bem como para assimilar os resíduos gerados pela mesma população. Ou seja, a Pegada Ecológica quantifica os recursos naturais (serviços ambientais³) que a população utiliza, as atividades humanas causadoras de maior prejuízo à natureza e a capacidade de suporte do sistema.

Desta forma, os resultados indicados pela Pegada Ecológica apontam os desafios que a população humana está enfrentando em busca da sustentabilidade ambiental. E segundo Nahas (2002) trata-se de “um indicador que registra os dados e as informações contidas nas estimativas e descrição de valores, retratando uma situação presente com previsões futuras”.

Segundo Parente (2007), os indicadores de sustentabilidade são ferramentas que representam o estado de sustentabilidade de grandes e complexos sistemas, através de resultados simples, claros e objetivos⁴.

No contexto dos autores, concluímos que a Pegada Ecológica apresenta-se como boa alternativa devido seu enfoque na dimensão ambiental e sua simplicidade na comunicação dos resultados obtidos. A metodologia da Pegada Ecológica, elaborada por Wackermagel e Rees (1996), trata-se de uma ferramenta de contabilização dos fluxos de matéria e energia existentes em uma determinada área, município, estado, país ou continente, convertendo-os de maneira correspondente em áreas de terra.

A avaliação através da metodologia da Pegada Ecológica pode ser utilizada em diversas escalas, seja ela individual, familiar, regional, nacional ou mundial. Um exemplo de sucesso da aplicação desta metodologia foi o trabalho realizado pela ONG WWF⁵ em 2002, quando foi realizada uma análise da sustentabilidade ecológica da atividade turística, intitulada *Holiday Footprint* (Pegada de Férias). Foi estimado neste trabalho qual entre dois destinos turísticos era mais sustentável, qual deles demandava maior uso dos recursos naturais e, portanto, o que acarretaria maior impacto ambiental.

³ Segundo Denardin (2004): *source*-oferta; *sink*-deputador; *site*-local; *scenery*-paisagem; *lifesupport*-suporte a vida.

⁴ Grifo do autor.

⁵ ONG Criada em 1961. Nas últimas décadas, a Rede WWF (antes conhecido como Fundo Mundial para a Natureza) se consolidou como uma das mais respeitadas redes independentes de conservação da natureza. Com sede na Suíça, a Rede WWF é composta por organizações e escritórios em diversos países que têm como característica a presença tanto local quanto global e o diálogo com todos os envolvidos na questão ambiental: desde comunidades como tribos de pigmeus Baka nas florestas tropicais da África Central, até instituições internacionais como o Banco Mundial e a Comissão Europeia. Site: www.wwf.org.br

A metodologia da Pegada Ecológica oferece valores quantitativos que expressam de maneira concisa e objetiva o nível de interdependência das atividades humanas em relação aos recursos naturais, desvendando os prováveis impactos negativos oriundos desta inter-relação homem *versus* natureza. O diagnóstico realizado pela Pegada Ecológica permite o dimensionamento dos impactos ambientais antrópicos e suas possíveis tendências de evolução. A Pegada Ecológica trata-se de uma ferramenta que possibilita aos gestores projetar as atividades visando mitigar os impactos decorrentes das ações humanas contra o capital natural (PARENTE, 2007). Neste locus, podemos afirmar que a Pegada Ecológica é a ferramenta apropriada para avaliar os impactos antrópicos no meio natural no contexto das transformações pelas quais passam a região objeto deste estudo.

Segundo Wackernagel e Rees (1996), a utilização da ferramenta de análise Pegada Ecológica é de fácil utilização e entendimento, tendo em vista a clareza e objetividade na divulgação dos resultados obtidos, características estas que representam maior peso para sua utilização pelos gestores responsáveis por políticas públicas.

Segundo Parente (2007), a Pegada Ecológica trata-se de uma espécie de modelagem do espaço ecológico necessário para suprir um determinado sistema de forma sustentável, ou seja, é uma ferramenta destinada a mensurar o desenvolvimento sustentável, conforme define Bellen (2005):

O *Ecological Footprint Method* é descrito como uma ferramenta que transforma o consumo de matéria-prima e a assimilação de dejetos, de um sistema econômico ou população humana, em uma área correspondente de terra ou água produtiva. Para qualquer grupo de circunstâncias específicas, como população, matéria-prima, tecnologia existente e utilizada é razoável estimar uma área equivalente de água e/ou terra. Portanto por definição, o *Ecological Footprint Method* é a área de ecossistema necessária para assegurar a sobrevivência de uma determinada população ou sistema.

A Pegada Ecológica é definida como uma ferramenta projetada com o objetivo de medir a sustentabilidade ambiental, focando as ansiedades globais no que tange à deteriorização do capital natural e possuindo um alto potencial de aplicação em avaliações de projetos de utilização sustentável do espaço e do território (WACKERNAGEL E REES, 1996). Neste sentido, a Pegada Ecológica de uma pessoa ou população depende exclusivamente dos costumes, das especificidades de cada unidade individual e dos padrões de consumo. Conforme declara Dias (2002), nos anos 60, cada habitante do planeta dispunha de 6,3 hectares de terras ecoprodutivas disponíveis ao ano, sendo este o valor máximo da Pegada Ecológica de cada habitante. Este fato foi totalmente alterado no dias atuais, uma vez

que hoje cada habitante dispõem de apenas 1,6 hectares de terras ecoprodutivas disponíveis ao ano. Desta forma Dias (2002) declara:

Os países mais industrializados têm uma Pegada Ecológica superior a 6 hectares/pessoa/ano, gerando déficits globais. Isso significa que essas nações, para atender as suas necessidades de energia e materiais, apoderam-se da produção de outras nações. Poucos países são capazes de se sustentar com suas próprias terras. Argentina e Brasil são exemplos. Para manter os padrões de consumo da humanidade já se faz necessário um planeta 30% maior. Esse déficit é provocado pela degradação do capital ambiental e pela miséria de outros povos.

Segundo nos aponta a análise da Pegada Ecológica, é necessário rever imediatamente os padrões de consumo e produção. E o resultado desta análise nos faz vislumbrar a urgência de se implementar diretrizes e normas comportamentais com ênfase na sustentabilidade e apoiadas em programas socioambientais.

No contexto, é importante ter a consciência que cuidar dos recursos naturais é mesmo que cuidar da própria sobrevivência do homem. Portanto, é saber respeitar a mãe Gaia e estabelecer um liame de harmonia ao meio de tantos desejos e necessidades, ao invés de relegar a segundo plano aquilo que aparentemente não possui importância para o nosso mercado de consumo.

Para minimizar os impactos negativos contra a natureza, e, em consequência o passivo ambiental, há a necessidade de transformar os hábitos de consumo da população e as atitudes em relação a fontes de recursos naturais, haja vista que tais comportamentos estabelecem relações mais ou menos consultivas no *modus* de produção, na economia e nos gastos energéticos (PARENTE, 2007).

5.1 – A PEGADA ECOLÓGICA E A AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE

A degradação do ambiente e da sua capacidade de suporte sempre foram discutidos pela humanidade desde os mais remotos tempos. Platão (300 aC), por exemplo, já percebia a necessidade do homem avaliar a capacidade da terra em suportar a humanidade e declarou: “O total de pessoas não poderia ser fixo sem considerar a área dos estados vizinhos”. Relatos históricos mostram que a relação entre o homem a natureza remota à pré-história. Segundo Glacken *apud* Montibeller Filho (2004):

A própria natureza é considerada divina – como era comum na antiguidade – sendo cultuada em muitas religiões. Na visão teológica, o homem possui o

lugar mais elevado na “grande cadeia do ser” criada pela sabedoria de Deus. Esta cadeia inclui todas as coisas necessárias a vida na terra (princípio da plenitude), as quais, em decorrência da ordem divina de possuir a terra ou o controle sobre a natureza, o homem pode fazer crescer e multiplicar. A doutrina das causas finais, a qual tem em Libniz seu maior representante, argumenta que o propósito da existência da natureza é servir ao homem para possibilitar a esta sua existência “O homem vive numa natureza controlada por causas finais (...). Através do trabalho de suas mãos e cérebros imitando numa escala menor os atos de Deus no Universo, o homem busca aumentar a ordem na natureza”.

A história humanidade registra crenças e hábitos de vários povos que desde tempos mais remotos da pré-história entenderam que tudo que é produzido pela natureza possui a finalidade de servir os seres vivos. E segundo Montibeller Filho (2004), vários foram os autores que trataram tal questão ao longo da história.

Na visão teológica, própria do pensamento platônico e aristotélico – bases da filosofia grego-romana e, portanto da filosofia ocidental, o princípio da plenitude está associado à idéia aristotélica de comunidade. Nesta, a riqueza e fecundidade de toda a vida podem atingir formas mais elevadas, revelando “uma visível ordem na natureza” (...) Na teoria do pitagóricos, igualmente o universo é percebido segundo “princípios de harmonia e equilíbrio”. Nestas visões teológicas do mundo, que predominaram até a Idade Média, não há, todavia oposição com a idéia de existência de um Criador. Considerada obra divina seria inconcebível que a ação do homem pudesse prejudicar a natureza (MONTIBELLER FILHO, *op cit*).

A idéia de contabilidade ecológica remonta a 1758, quando Francis Quesnay escreveu sua obra: o *Tableau Economique*⁶; enquanto os pensadores de então tratavam questões a respeito da produtividade da terra e a respectiva produção de riquezas. A partir daí, é possível perceber que muitos outros estudiosos passaram a desenvolver conceitos e métodos de avaliação para analisarem as relações existentes entre o homem e o meio ambiente.

Mais tarde, em 1962, com a publicação da obra *Silent Spring*⁷ (Primavera Silenciosa), de Rachel Carson – de forma científica, trouxe à tona idéias ambientalistas e alertava para as consequências do uso de defensivos agrícolas e a importância das relações existentes entre os seres humanos, o ambiente e os outros seres vivos do planeta. Na obra, argumentou a respeito

⁶ Primeiro modelo do sistema econômico, elaborado pelo fisiocrata francês François Quesnay e publicado, pela primeira vez, em 1758. Serve a dois objetivos: 1. Explicar como o produto total de uma sociedade circula entre grandes grupos sociais, representados por proprietários de terra, agricultores arrendatários, mercadores e artífices; 2. Mostrar como o produto nacional se produz anualmente.

⁷ No livro *Silent Spring* (A Primavera Silenciosa), lançado em 1962, Rachel Carson mostrou como o DDT penetrava na cadeia alimentar e acumulava-se nos tecidos gordurosos dos animais, inclusive do homem (chegou a ser detectada a presença de DDT até no leite humano!), com o risco de causar câncer e dano genético. A grande polêmica movida pelo instigante e provocativo livro é que não só ele expunha os perigos do DDT, mas questionava de forma eloqüente a confiança cega da humanidade no progresso tecnológico. Dessa forma, o livro ajudou a abrir espaço para o movimento ambientalista que se seguiu. Juntamente com o biólogo René Dubos, Rachel Carson foi uma das pioneiras da conscientização de que os homens e os animais estão em interação constante com o meio em que vivem.

das externalidades realizadas no meio ambiente e que possuíam uma capacidade limitada de suporte em função da carga exercida pelas ações antrópicas que diminuía a capacidade do meio ambiente exercer sua reprodução. Assim, com a divulgação dos estudos de Rachel Carson, o mundo passou a se preocupar com o meio ambiente, embora não o suficiente para sensibilizar a humanidade como um todo. Esta falta de consciência a respeito da necessidade de cuidar do planeta ocasionou ao longo dos anos diversas ameaças à vida na terra, tais como: crescimento dos desertos na ordem de 6 milhões de hectares por ano; desmatamentos de outros 17 milhões de hectares por ano; a oxidação e a erosão excedem a capacidade de regeneração do solo em cerca de 26 milhões de toneladas por ano; os estoques pesqueiros reduzem a cada ano; a poluição dos recursos hídricos e do solo causam a extinção de milhões de espécies da fauna e da flora, ano após ano; a camada de ozônio continua sendo corroída e a temperatura do planeta aumentando, porque a sociedade humana continua aumentando percentual de gás carbônico na atmosfera.

Em 1980, o jornalista e historiador Bruce Catton⁸ deu um novo rumo aos diálogos sobre o que seria capacidade de suporte, passando a defini-lo não mais em relação ao quantitativo populacional, mas sim como a carga máxima que a ecossfera pode suportar de maneira segura e perene. Isto é, a carga que é criada não só pelo aumento da população, mas também, em maior parte, em função dos padrões de consumo desta população (WACKERNAGEL E REES, 1996).

No contexto, Cidin e Silva (2004), com base em dados do *United Nations Environment Programme*, concluem:

Nos últimos 150 anos, os seres humanos produziram impactos alterando a área de terra global em cerca de 47%, e dentro dos próximos 50 anos, os impactos poderão atingir até 90%, o que acarretará em um aumento substancial de problemas ambientais relacionados aos habitats, à biodiversidade, à produção de alimentos, aos recursos de água doce e à saúde.

A partir daí é possível pré-dimensionar que a capacidade da terra em disponibilizar os recursos necessários à manutenção das atividades humanas, começou a indicar exaustão a partir dos anos 80, tendo em vista o aumento vertiginoso do consumo de recursos naturais não renováveis (causado principalmente pelo processo denominado “obsolescência programada”⁹).

⁸ Bruce Catton (*1899 +1978) jornalista e historiador ganhador do Prêmio de Pulitzer.

⁹ Segundo Slade (2006) “É um termo geral usado para descrever técnicas usadas para limitar artificialmente a durabilidade de um bem manufaturado na intenção de estimular o consumo repetitivo”.

É fato que a partir do final da década de 90, a demanda humana sofreu um acréscimo de 25% acima da capacidade da terra. Este fato leva à seguinte conclusão: o planeta Terra necessita de 1 ano e 3 meses para produzir os recursos naturais equivalentes ao volume de recursos consumido pela humanidade em 1 ano. Isto pode ser observado no exemplo do gráfico da figura 10, que demonstra o aumento do volume captado de água por setor.

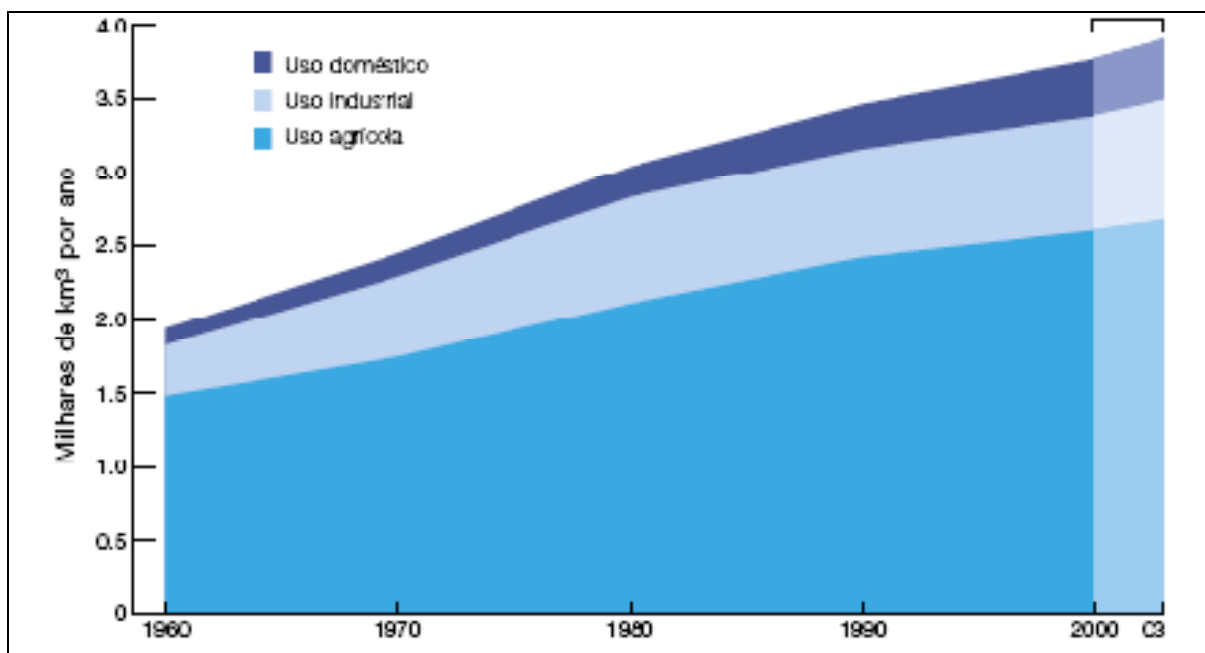


Figura 10: Gráfico de captação mundial de água por setor. 1960 – 2003

Fonte: WWF (2006)

Estas ansiedades em relação à capacidade limitada da ecosfera em suportar o atual padrão de consumo da humanidade, somado a elevadas taxas de crescimento populacional, têm provocado conseqüências nefastas para o meio ambiente, e principalmente para os recursos naturais não renováveis. De forma paralela, também tem impellido a comunidade científica a estudos que enfatizam a descoberta de metodologias e processos de mensuração da sustentabilidade ambiental.

Diversos estudos apontam que as áreas urbanas que abrigam pouco mais da metade da população da terra são responsáveis por: 80% das emissões de CO₂; 75% do consumo de madeira; e 60% do consumo d'água; ocupam apenas cerca de 5% do território terrestre; consomem mil vezes mais energia que a mesma área de ambiente natural; e consomem 75% dos recursos do planeta. Assim, é possível conjecturar que os processo de expansão urbana das ultimas 5 décadas transformou profundamente nosso planeta e fez com que o ser humano, único animal racional do planeta, esquecer-se de que toda a vida na terra é dependente dos recursos produzidos pela fontes naturais. E ainda tem provocado abalos no tênue equilíbrio do

planeta, gerando a degradação da água, do solo, do ar e, principalmente, comprometendo a capacidade de depuração da terra.

A metodologia da Pegada Ecológica firma-se no pressuposto de que, para cada categoria de consumo, há em contrapartida uma determinada área produtiva da terra, necessária para gerar os recursos naturais e assimilar os resíduos (PARENTE, 2007).

A ação antrópica possui um qualitativo altamente diferenciado das outras espécies animais, e esta ação transforma a natureza natural e cria uma nova natureza: a natureza humana.

Wackernagel e Rees (1996) esclarecem sobre a importância de se difundir o uso de ferramentas de planejamento capazes de transformar as preocupações com a sustentabilidade ambiental em políticas públicas e ações proativas. E sobre este mesmo lócus, declaram que a sociedade humana é um subsistema da ecossfera, onde os seres humanos estão impingidos no ambiente natural que por ser simples, acaba sendo negligenciado. Por isso, é importante ressaltar que o meio ambiente não é apenas um fundo cênico, e sim o local onde os seres humanos vivem; por isso a humanidade depende da natureza, e não o contrário.

Neste contexto, pode-se perceber que a complexidade da questão ambiental atual se configura como uma expressão do reconhecimento da crise vivenciada pela humanidade que busca a reconstrução do planeta sob novos alicerces na relação entre sociedade, natureza e cultura. É fato que todos os seres da terra possuem uma íntima relação de interdependência com a natureza, de onde obtém todos os insumos necessários à manutenção do seu *modus vivendi*.

Bellen (2005) explica que a Pegada Ecológica é uma ferramenta de contabilidade ambiental, que objetiva demonstrar de forma clara: a relação entre uma unidade populacional e o seu ambiente natural; a capacidade de geração e regeneração dos recursos naturais; a capacidade do ambiente de suportar impactos ambientais decorrentes da produção de bens e serviços e dos resíduos gerados. Ou seja, é uma ferramenta que nos permite visualizar a existência de déficits ou potenciais para serem gerenciados.

Deste modo, o método da Pegada Ecológica efetua comparações entre a capacidade de suporte dos recursos e serviços ambientais e a quantidade dos mesmo que são utilizados e/ou consumidos pelas atividades humanas. Para tal, ela quantifica o número de impactos negativos que o ambiente sofre, apontando as resultantes futuras, e a possível perda de sustentabilidade da área em estudo. Ela ainda possibilita que se estabeleçam comparações entre diferentes territórios em diferentes escalas (Dias, 2002).

Assim, Bellen (2005) explica que o cálculo da Pegada Ecológica de uma unidade populacional, seja uma área, uma cidade, estado, região, ou nação é efetivado segundo os seguintes passos metodológicos:

1. Calcular a média de consumo dos itens particulares dos dados agregados da área delimitada para o estudo, dividindo o consumo total pelo quantitativo populacional, para obter o consumo *per capita*;
2. Calcular a área apropriada *per capita* para a produção de cada uma dos principais itens de consumo, dividindo-se o valor *per capita* pela produtividade média;
3. Calcular a área da Pegada Ecológica *per capita* através do somatório das áreas de ecossistema apropriadas por item de consumo de bens ou de serviços;
4. Calcular a área total apropriada através da multiplicação da área média apropriada, pelo tamanho da população;
5. Separação dos itens de consumo em cinco categorias para efeito de cálculo: alimentação; habitação; transporte; bens de consumo; e serviços.

Da mesma forma, Bellen (*op cit*) esclarece que a Pegada Ecológica é uma ferramenta que mede o grau de pressão exercido pelos padrões de consumo e estilo de vida da população sobre a sustentabilidade do ambiente. Assim sendo, Odum (1988) deixa claro que:

À medida que aumenta o tamanho e a complexidade de um sistema, o custo energético de manutenção tende a aumentar proporcionalmente, a uma taxa maior (...). À medida que um ecossistema torna-se maior e mais complexo, aumenta a proporção da produção bruta que deve ser respirada pela comunidade para sustentá-la e diminui a proporção que pode ser dedicada ao crescimento. No momento do equilíbrio entre estas entradas e saídas, o tamanho não pode aumentar mais. A quantidade de biomassa que pode ser sustentada sob estas condições denomina-se a capacidade máxima de suporte.

Conforme Wackernagel e Rees (1996), a base do conceito de sustentabilidade da Pegada Ecológica, é definida na regra básica que devemos utilizar os recursos naturais dentro do princípio de manutenção do capital natural; isto é, o aproveitamento dos recursos naturais estritamente dentro dos limites de capacidade de suporte do sistema.

Dias (2004) explica que o atual modelo econômico criou dois mundos distintos em nosso planeta, um de exclusão social e miséria e outro de exacerbado consumismo, abundância e desperdício. Ainda declara que, por basear-se no consumo, o atual modelo econômico exerce uma forte e contínua pressão sobre os recursos naturais, devido a grande quantidade de matéria prima consumida, além – é lógico (!) – de energia, água e também a geração de resíduos.

Dias (2002a) também declara que muitos países, no intuito de suprir as demandas da população por energia e matéria prima, “apropriam-se” de terras produtivas de outros países. E afirma que no contexto atual, conforme os padrões de consumo da população, apenas cinco países são auto-sustentáveis: Argentina; Austrália; Brasil; Canadá e Chile.

O fato é que as pessoas consomem recursos naturais e serviços ambientais de todo o planeta, tendo em vista que a partir dos anos 90 a dinâmica do neoliberalismo passou a promover transações comerciais em que as mercadorias migram continuamente dos países pobres para os ricos, fato este que justifica a razão pela qual a Pegada Ecológica é calculada com base no total das áreas produtivas do planeta. Deste modo, o quadro 13 demonstra que a Pegada Ecológica do planeta vem crescendo a cada ano.

Quadro13: Pegada Ecológica (dados em bilhões de hectares globais)										
Ano	PGL	PET	ZNC	ZNP	FLO	PSC	CO ₂	ENU	ZNU	BCT
1961	3,08	4,50	1,70	0,36	1,13	0,42	0,74	0,00	0,15	9,00
1965	3,33	5,40	1,79	1,41	1,15	0,49	1,41	0,00	0,16	9,20
1970	3,69	6,90	1,98	0,44	1,19	0,63	2,49	0,01	0,19	9,50
1975	4,07	8,00	1,97	0,49	1,19	0,66	3,41	0,06	0,22	9,70
1980	4,43	9,30	2,16	0,50	1,30	0,67	4,24	0,12	0,26	9,90
1985	4,83	10,10	2,42	0,55	1,37	0,76	4,44	0,26	0,32	10,40
1990	5,26	11,50	2,65	0,65	1,49	0,80	5,15	0,37	0,37	10,70
1995	5,67	12,10	2,76	2,76	1,36	0,88	5,50	0,44	0,40	10,80
2000	6,07	13,20	2,96	2,96	1,44	0,93	6,10	0,52	0,46	11,10
2003	6,30	14,10	3,07	3,07	1,43	0,93	6,71	0,53	0,48	11,20
Fonte: WWF(2006)										

Legenda: PGL=população global em bilhões; PET=pegada ecológica total; ZNC=zona de cultivo; ZNP=zona de pasto; FLO=zona de floresta; PSC=zona de pesca; CO₂=Dióxido de Carbono de combustíveis fósseis; ENU=energia nuclear; ZNU=zonas urbanas; BCT=biocapacidade total.

Com base nos dados do quadro 13, é possível compreender que a Pegada Ecológica global é alterada relativamente nas mesmas proporções da densidade populacional, em correlação com a média do consumo *per capita* e a utilização dos recursos produzidos pelas fontes naturais. Também é possível entender que a biocapacidade da terra, de aproximadamente 11,2 bilhões de hectares globais, está relacionada com as alterações da área total de produção biológica.

Ainda com base no quadro 13, podemos observar que a Pegada Ecológica da humanidade atingiu 14,10 bilhões de hectares globais – em 2003, contra 11,2 bilhões de biocapacidade, o que gera um déficit de 25,89%. Isto significa que os seres humanos vêm utilizando o capital natural do planeta em desproporção à capacidade regenerativa da natureza.

Particularmente em relação à Pegada Ecológica de CO₂, os dados chamam a atenção, já que a mesma sofreu uma variação de 806,76%. E a Pegada Ecológica total da humanidade foi de 213,33%, sendo que ambos os acréscimos foram inversos e desproporcionais ao crescimento dos recursos naturais (biocapacidade).

A validade da Pegada Ecológica, como ferramenta contábil ambiental, é defendida por Bellen (2005) e por diversos e renomados pesquisadores que citam a metodologia da Pegada Ecológica com um dos principais sistemas de mensuração da sustentabilidade ambiental. Além disso, estudos ambientais realizados pelo WWF, também fazem uso desta ferramenta com forma de avaliar a capacidade de suporte do planeta. O quadro 14 é resultado destes trabalhos, com dados de 12 nações da terra no que tange a população, pegada ecológica e biocapacidade.

Quadro 14: Procura e oferta ecológica em países selecionados, 2003				
Área	PE Total	PE <i>per capita</i>	Biocapacidade	RE <i>per capita</i>
Mundo	14.073	2,2	1,8	-0,4
EUA	2.819	9,6	4,7	-4,8
China	2.152	1,6	0,8	-0,9
Índia	802	0,8	0,4	-0,4
Rússia	631	4,4	6,9	2,5
Japão	556	4,4	0,7	-3,6
Brasil	383	2,1	9,9	7,8
Alemanha	375	4,5	1,7	-2,8
França	339	5,6	3,0	-2,6
Reino Unido	333	5,6	1,6	-4,0
México	265	2,6	1,7	-0,9
Canadá	240	7,6	14,5	6,9
Itália	239	4,2	1,0	-3,1
Fonte: WWF(2006)				

Legenda: População em milhões; PE total=pegada ecológica total em milhões de hectares globais; PE *per capita*=Pegada ecológica por pessoa em hectares globais; biocapacidade em hectares globais por pessoa; RE *per capita*=reserva ecológica (balanço ecológico) por pessoa em hectares globais.

5.2 – O ECOSISTEMA URBANO

Dias (2002) informa que segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) 81% da população brasileira residem em zonas urbanas, sendo que este processo de êxodo rural possui raízes históricas, uma vez que nos primeiros anos do século XX o Brasil alcançou o clímax do desenvolvimento industrial. E as grandes metrópoles brasileiras

localizadas no litoral, e impulsionadas pelo crescimento industrial, auferiram grandes levas de migrantes em busca do posto de trabalho ofertados pela indústria e, do nordeste brasileiro, vieram também inúmeros trabalhadores que abandonaram suas terras fugindo da seca, e buscando uma oportunidade de vida digna. Agregado a este processo migratório também surge uma febre de consumo e uma total alienação em relação à capacidade de produção da terra, e conseqüentemente diversos e profundos impactos ambientais. Isto é, cada trabalhador ao final de cada mês recebe o dinheiro referente ao trabalho realizado, e, em seqüência, vão às compras, adquirindo alimentos, vestuário, eletrodomésticos, medicamentos, etc. Saldam compromissos relativos a serviços como abastecimento d'água, energia, comunicação, etc. Porém, devido a seu afastamento da "terra", não mais se lembram da origem dos produtos e das suas fontes naturais. Neste ínterim, Moraes (2001) explica que:

(...) o crescimento das cidades e o aparecimento de grandes metrópoles ocorreu gerando grandes ônus para o meio ambiente e a qualidade de vida, causando grandes desigualdades sociais e econômicas. (...) a instalação de indústrias acabou trazendo para estas regiões outras indústrias e serviços complementares que se fixaram em locais próximos, atraindo maior contingente populacional (...) a crescente urbanização gerou um fenômeno conhecido como conurbação, processo em que duas ou mais cidades passam a constituir uma mesma área integrada, usufruindo de serviços e infraestrutura comum, tornando-se áreas urbanas contínuas.

É notório o conhecimento que toda a matéria-prima que necessitamos origina-se na natureza. E a condição do homem enquanto *homo sapiens*, desde a mais remota pré-história, referindo-se aos recursos naturais, evoluiu e sofisticou sua forma de viver. Porém, esta evolução ocasionou um descontrole no uso destes recursos em um processo que pode ser definido como predatório, resultando em um mundo completamente alterado, com elevados e eminentes riscos de escassez que podem culminar na dizimação de populações inteiras de seres vivos, como consequência da arrogância e negligência humana.

Neste contexto, a partir do momento que a espécie humana passou a viver principalmente em zonas urbanas, e consumir bens de diversas partes da terra, as fontes naturais passaram a ser vistas como objetos de coleção, como lugares exóticos explorados pelo turismo sem serem percebidos quanto à sua importância ecológica. Desta forma, as atividades econômicas colaboram drasticamente para com o desequilíbrio ambiental do planeta, com destaque para os desmatamentos, erosão, pesca predatória, extinção de espécies da fauna, geração e acumulação de gases do efeito estufa, redução da camada de ozônio, poluição do ar, água, solo, sonora e paisagística. Portanto a mensuração da Pegada Ecológica das áreas urbanas se baseia nas seguintes variáveis: fluxos de abastecimento de água e

energia; recursos florestais e os combustíveis fósseis; materiais e alimentos produzidos na própria área em estudo ou oriundos de outras regiões, que por necessidade são importados; investimentos em unidades de conservação e; situação das áreas construídas com uso de materiais locais e a geração de resíduos (PARENTE, 2007).

Assim, para Wackernagel e Rees (1996) a zona urbana ocupa uma área desproporcional à área de que precisa para gerar os recursos necessários à sua manutenção e para depurar seus resíduos, fato este que causa um déficit ecológico.

Para Andrade (2006), a cidade é um sistema aberto, apto a receber matéria e energia para a efetivação e sustentação de suas atividades, gerando produtos e resíduos ao final do processo. E isto nos leva à seguinte conclusão: a quantidade de produtos e serviços que a população urbana produz, é diretamente proporcional à amplitude do metabolismo das cidades.

Para Odum (1988) todos os ecossistemas são sistemas abertos, onde existe uma entrada e uma saída de energia, podendo ser definido com a seguinte equação: $\text{ECOSSISTEMA} = \text{AMBIENTE DE ENTRADA} + \text{SISTEMA} + \text{AMBIENTE DE SAÍDA}$. Conforme demonstra a figura 11.

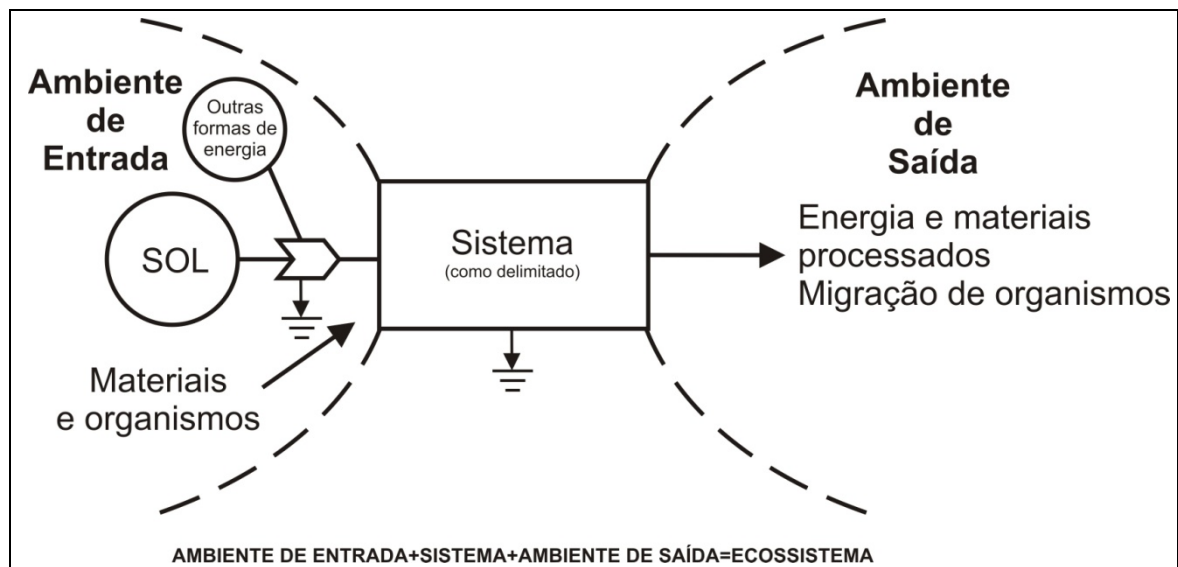


Figura 11: Diagrama funcional de um ecossistema
Fonte: Odum (1988)

Odum (1988) esclarece que os seres vivos e seu meio abiótico estão inseparavelmente interconectados e interagindo, e explica:

Qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas de

bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas (bióticas) e não vivas (abióticas).

Na visão de Dias (2002), os ecossistemas urbanos possuem baixa produtividade, sendo altamente dependentes de outros sistemas. Ele ressalta que do ponto de vista biológico podem ser considerados verdadeiros parasitas. Esta idéia também é defendida por Odum (1988), que declara:

A cidade moderna é uma grande parasita do ambiente rural, uma vez que, da forma que é administrada atualmente, ela produz pouco ou nenhum alimento e outros materiais orgânicos, não purifica o ar e recicla pouca ou nenhuma água e materiais inorgânicos. Dentro outro ponto de vista, a cidade é pelo menos semiótica com a paisagem circundante, pois produz e exporta mercadorias e serviços, dinheiro e cultura que enriquecem o ambiente rural em troca das mercadorias e serviços recebidos.

Dias (2002) esclarece também que as cidades crescem rapidamente por todo o planeta em um processo franco e repetitivo, ocorrendo de forma isomórfica em todos os lugares do globo. A cada ano sua população humana aumenta em cerca de 70 milhões, sendo a espécie predominante no ecossistema terrestre, e que habita em sua maioria nas zonas urbanas. Em média, 70% das populações do Canadá, 74% das populações do EUA, Europa Ocidental e Japão, e cerca de 80% da população brasileira. Callai (apud CINDIN, 2003) explica o seguinte a respeito:

A degradação do meio natural, um dos produtos deste distanciamento, revela a forma de apropriação e dominação da natureza desenvolvida pela sociedade. Assim, são nas relações sociais e na possibilidade de transformação das mesmas que repousam as alternativas para a resolução deste impasse contemporâneo. O que se deseja é o planejamento e a organização do espaço, de modo a garantir a qualidade de vida de toda a população, aliás, pressuposto da constituição das cidades.

A grande questão é que as metrópoles, ícones da civilização moderna, produzem um elevado grau de artificialização das relações entre homem e natureza, ou seja, uma total alienação do homem em relação à mãe Terra.

5.3 – OS PADRÕES DE CONSUMO DE RECURSOS NATURAIS

Para Dias (2002) grande parte da pressão promovida pela humanidade sobre o ambiente natural e seus recursos vem alterando de forma significativa o equilíbrio do sistema planetário, sendo muito superior ao impacto do que seria apenas o relativo às necessidades

básicas de sobrevivência espécie. Na verdade, isto está intimamente ligado aos padrões de consumo e estilo de vida do homem contemporâneo.

Este *modus* de consumo está enraizado nos “modelos” de desenvolvimento em voga e ditados pelos países ricos, altamente industrializados, que influenciam no rumo dos sistemas políticos e educacionais em quase todo o mundo, resultando em uma situação socioambiental insustentável. As consequências deste modelo são claramente perceptíveis nos dados socioambientais do planeta: 1,2 bilhões de pessoas passam fome, enquanto 55% da população do EUA encontram-se acima do peso ideal; 1,2 bilhões não têm acesso à água potável; 1,3 bilhões são analfabetos e; que cerca de 70% dos recursos naturais da terra são consumidos por apenas 10% da população.

Este modelo de desenvolvimento baseado exclusivamente na manutenção do lucro a qualquer ônus é atrelado à lógica do aumento contínuo da produção, fatores estes que levam à utilização dos recursos naturais sem respeito à sua capacidade de regeneração. Neste locus, a natureza é vista como um grande e franqueado supermercado, com reposição infinita de estoque.

Esta produção crescente de bens de consumo é mantida e estimulada pela mídia que se especializou em criar “necessidades desnecessárias”. Cria-se no ser humano um desejo obsessivo pelo consumo e uma profunda depressão quando este desejo é por qualquer motivo privado. A verdade é que não são vendidos produtos, mais sim idéias e estilos de vida. As marcas são vinculadas pela mídia à imagens de riqueza, liberdade, conquistas, juventude eterna e outras fantasias, fato este claramente demonstrado por Masagão (2003) em seu filme “1,99 – Um supermercado que vende palavras”. Assim, o binômio produção-consumo culminou em gerar uma maior pressão sobre os recursos naturais, e conseqüentemente mais degradação ambiental e perda da qualidade de vida por condições inadequadas de moradia, poluição em todas as suas expressões, destruição de habitats e alterações nos mecanismos de sustentação da vida. Portanto, é facilmente perceptível que tal sistema é totalmente insustentável para a maior parte dos seres humanos, e os sinais desta insustentabilidade mostram-se nas manchetes diárias através de graves e profundas crises socioambientais, econômicas e políticas por todo o globo. E se algo não mudar, a degradação ambiental causará o declínio da economia mundial, ou seja, o maior impacto será em quem lhe deu causa: a economia.

5.4 - A METODOLOGIA DA PEGADA ECOLÓGICA

Quatro anos após a publicação da obra de Wackernagel e Rees (1996), *Our Ecological Footprint: reducing human impact on the earth*, as instituições governamentais e não governamentais passaram a aplicar a metodologia então proposta. E esta passou a ser reconhecida em todo o globo como um indicador para mensurar e divulgar a sustentabilidade ecológica do planeta, tendo como mais reconhecido trabalho o Relatório Planeta Vivo (WWF, 2006), onde é feita uma relação entre a Pegada Ecológica de diversas nações. Além disto, segundo Parente (2007) a validade desta mesma ferramenta pode ser certificada através dos seguintes trabalhos:

- em 2002, Genebaldo Freire Dias desenvolveu uma pesquisa com a população total das cidades de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia, na região urbana do Distrito Federal. Onde para medir a sustentabilidade ecológica da região, uso os seguintes itens: papel; respiração; gasolina automotiva; carne bovina; gás liquefeito de petróleo; energia elétrica, água e; resíduos sólidos;
- no mesmo ano Renata da Costa Pereira Jannes Cidin em sua dissertação de mestrado, defendida na Universidade Federal de São Carlos, elaborou uma trabalho de sistematização da metodologia da Pegada Ecológica com instrumento de gestão ambiental;
- em 2005, Hans Michael Van Bellen da Universidade Federal de Santa Catarina realizou uma pesquisa para identificar qual a ferramenta de mensuração de sustentabilidade era mais lembrada pelos pesquisadores da área, e a Pegada Ecológica ganhou o primeiro lugar com 13,93% dos votos;
- em 2006, Beatriz Bittencourt Andrade realizou uma pesquisa voltada para o turismo e a sustentabilidade do município de Florianópolis, através da metodologia da Pegada Ecológica, baseando sua pesquisa nos seguintes itens: gasolina automotiva; geração de resíduos; energia elétrica e; água.

Wackernagel e Rees (1996) explicam que a Pegada Ecológica é uma ferramenta com princípios que consistem em “contabilizar os fluxos de matéria e energia em um determinado sistema, convertendo-os de forma adequada em áreas produtivas de terra”. E Dias (2002) esclarece que a Pegada Ecológica “permite estabelecer de forma quantitativa um diagnóstico dos resultados das atividades humanas desenvolvidas junto ao socioecossistema e os custos

em termos de apropriações de áreas naturais para manutenção do seu *terrametabolismo*". Neste ínterim, a figura 12 exemplifica a dinâmica do ecossistema urbano inserido no ecossistema natural.

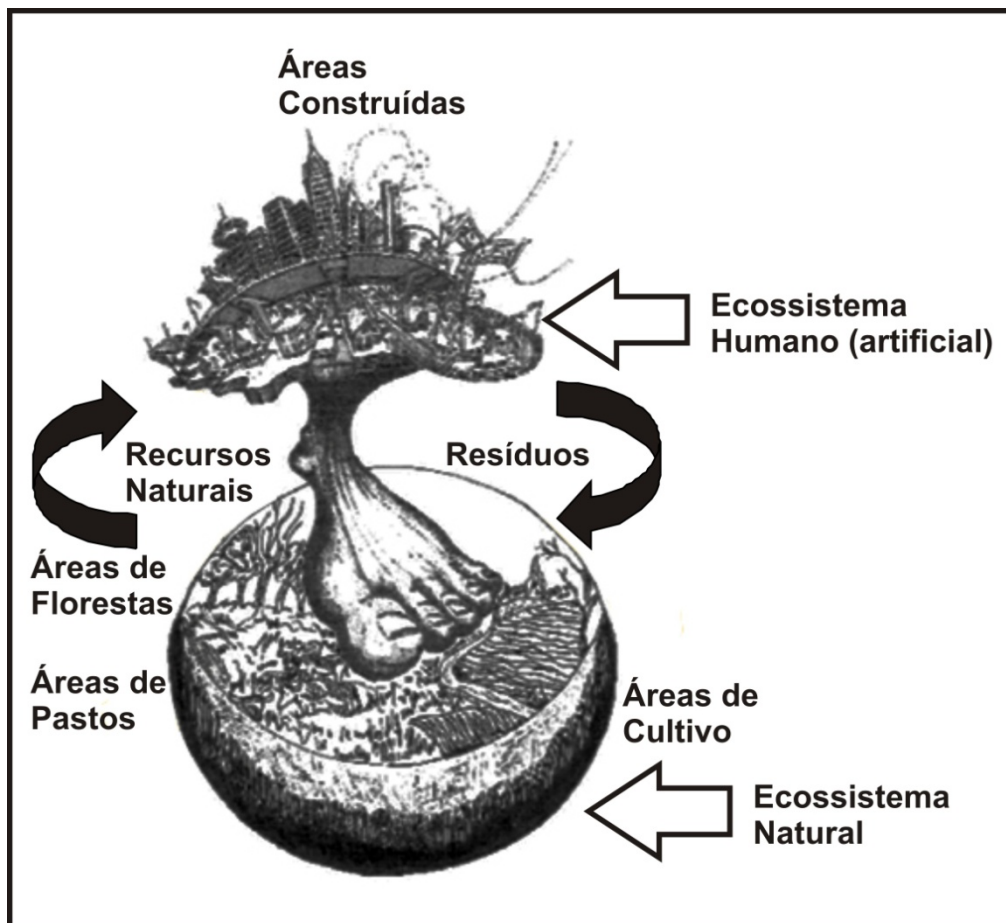


Figura 12: Modelo esquemático de Pegada Ecológica
 Fonte: Adaptado de Wackernagel e Rees (*apud* PARENTE, 2007)

Para Chambers et al (*apud* PARENTE, 2007) o sistema natural é composto por vários “tipos de terra”, e cada qual com uma função específica para atender às necessidades da população. Essas “terras” são definidas por Wackernagel e Rees (1996) como:

- terras de pastagens – áreas de terra destinadas à criação de rebanhos de corte e de leite, estando relacionados à produção e consumo de carne, leite e lã;
- terras de florestas – área de terra ocupadas por florestas naturais ou plantadas para produção fibras, madeira e combustíveis (carvão vegetal). E também para função ecológica de estabilização do clima, controle da erosão, manutenção dos ciclos hidrológicos e proteção da biodiversidade;
- terras de cultivo – áreas de terra destinadas ao plantio de alimentos e outros insumos destinados a manutenção das atividades humanas;
- área de mar bioproductiva – áreas do mar destinadas a pesca;

- território construído – área de terra ocupada por construção para moradia, produção industrial, vias de transporte, e hidroelétricas;
- área de disponibilidade limitada – área de terra destinada especificamente a proteção da biodiversidade, e também para seqüestro de carbono, ou seja, unidades de conservação (parques, APA's, reservas, etc);
- área de energia – áreas fictícias em que se calcula a Pegada Ecológica do CO₂, estimando-se a área biologicamente produtiva necessária para seqüestrar as emissões de carbono em quantidade suficiente para evitar o aumento deste gás na atmosfera, e consequentemente o aumento do efeito estufa e das mudanças climáticas.

Assim esclarecemos que, quanto maior o consumo dos recursos naturais, maior é a geração de resíduos, portanto, maior é a Pegada Ecológica, ou seja, a demanda por área de terra para manutenção das atividades humanas.

5.4.1 – O CÁLCULO DA PEGADA ECOLÓGICA

Para efeito de cálculo da Pegada Ecológica é necessário mensurar a demanda humana na biosfera, sendo necessário primeiramente determinar as áreas bioprodutivas da unidade de estudo que é formada por: área de cultivo necessária para suprir o consumo da população humana (alimentos, rações de animais, fibras e óleo); área de prados e pastos (animais para obtenção de carne, peles, lã e leite); áreas de pesca (peixe, crustáceos e mariscos); área de floresta (madeira; fibras de madeira, lenha); área de energia; áreas urbanizadas e áreas utilizadas para infra-estrutura, incluindo a área para produção de energia hidráulica. Com base nestes dados é calculada a biocapacidade da área em hectares globais, multiplicando-se o valor em hectares das áreas bioprodutivas pelos seus respectivos fatores de equivalência (quadro 15). A seguir, são contabilizados os dados relativos ao consumo e uso dos recursos naturais, no que tange a: energia; alimentação; produtos florestais; alimentos; combustíveis e a área ocupada para habitação. E a partir destes dados é determinada a Pegada Ecológica em hectares globais (gha) da área em estudo, que no presente trabalho foi mensurada através de questionário (Anexo A), proposto pelo Grupo de Estudos Ambientais da Universidade Católica Portuguesa (ESB/UCP, 2008) e adaptado pelo autor. Este questionário é composto por 18 questões relacionadas a padrões comportamentais e de consumo, onde cada resposta possui um peso que é convertido em Pegada Ecológica na forma de hectares globais.

Por final, determina-se o balanço ecológico, subtraindo-se do valor da biocapacidade o valor da Pegada Ecológica (Balanço ecológico = biocapacidade - pegada ecológica), conforme ilustra a figura 13.

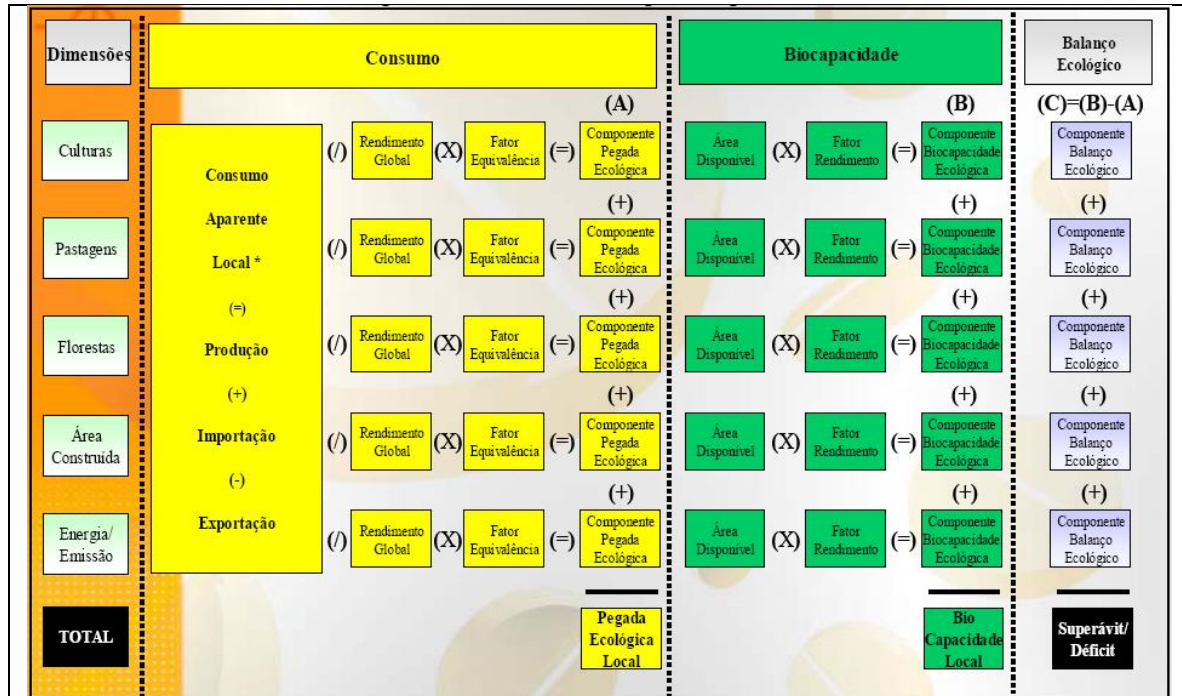


Figura 13: Esquema de cálculo da Pegada Ecológica e Biocapacidade
 Fonte: Adaptado de WACKERNAGEL *et al* (2005)

Quadro 15: Áreas produtivas e Fatores de Equivalência	
Área Bioprodutiva	Fator de Equivalência
Área de Cultivo	2,10
Área de Pasto	0,48
Área de Floresta	1,37
Área de Energia	1,37
Área Marítima	0,36
Área Construída	2,10
Fonte: PARENTE (2007)	

6 – O COMPLEXO PORTUÁRIO DO AÇU E SUA DIMENSÃO AMBIENTAL

Conforme exposto pelo EIA-RIMA - Estudo e Relatório de Impactos Ambiental MMX/MPC (2006) e MPX (2008), o complexo portuário industrial do Açú, será instalado a 15 km ao Norte do Cabo de São Thomé e 30 km ao Sul da foz do Rio Paraíba do Sul com início das atividades previstas para 2010. Este terminal, com calado médio de 21 metros, será composto de 6 berços para atracação de navios graneleiros e 4 berços de carga geral, contêineres e apoio *off shore*, que permitirão a atracação de navios Capezize com até 220.000 toneladas, bem como supercontêineres de 11.000 TEUs.

O Porto do Açú está localizado na Zona industrial do Porto do Açú (Figura 14), criada pelo município de São João da Barra através da Lei Municipal nº 035/06. As instalações do porto encontram-se em implantação numa área de 1.924 ha e dispõem de 6,7 Km de linha de costa, na Fazenda Saco D'Antas. Além disto, existe uma área contígua disponível de 7.800 ha para desenvolvimento industrial, fato este que coloca o complexo portuário do Açú como o segundo maior do mundo, perdendo apenas para o Porto de Rotterdam com 10.800 ha. Apesar de grande área, cerca de metade dela – equivalente à área da antiga Fazenda Caroara, perfazendo um total de 4.000 ha – será destinada à preservação ambiental, como medida de compensação dos seus impactos ao meio ambiente.

Um dos impactos socioambientais mais relevantes e muitas vezes negligenciados, quando se tratam de grandes empreendimentos como este, é o fato de que serão gerados cerca de 3.700 empregos diretos durante as obras de instalação do Porto e da UTE do Açú. Este volume poderá ser triplicado em termos de postos indiretos de trabalho, e ainda podem ser muitos maiores na fase de operação já que o mesmo se configura como um MIDAS. Ali serão instaladas duas siderúrgicas, uma unidade de filtragem do mineroduto, uma montadora de automóveis, indústria metal-mecânica, e um condomínio retroportuário, que poderá elevar este número para a ordem de 50 mil postos de trabalho em função dos empregos nas cadeias produtivas das atividades ligadas ao porto, segundo estudos do empreendedor e da Prefeitura Municipal de São João da Barra.

Esta grande massa humana atraída pela oferta de portos de trabalho é capaz de causar um grande impacto na dinâmica socioambiental das áreas próximas ao empreendimento, e mesmo em toda região, acarretando num crescimento populacional acentuado e elevando a população do município de São João da Barra dos seus cerca de 30 mil habitantes para algo próximo a 200 mil habitantes, em 2025.

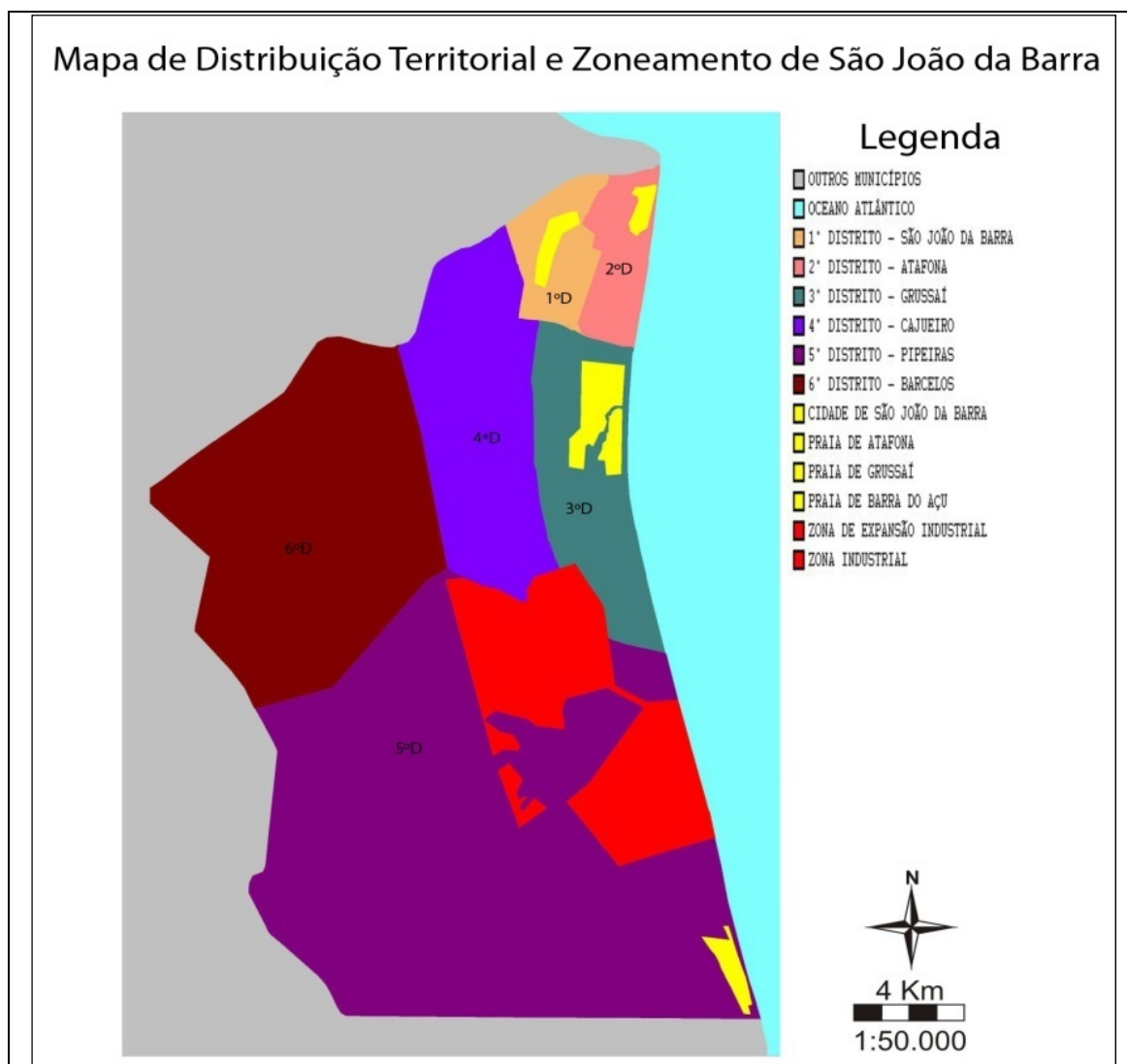


Figura 14: Distribuição territorial e zoneamento de São João da Barra

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do EIA-RIMA (MMX/MPC, 2006)

As instalações terrestres (*on shore*) do porto ocuparão cerca de 300 ha dos 1.924 ha da Fazenda Saco D'Antas (Figura 15 e 16), sendo esta região bastante baixa em relação ao nível do mar, cortada por canais artificiais de drenagem, características que torna imprescindível a elevação do nível do terreno, para possibilitar as construções em terra e viabilizar um sistema de drenagem eficaz. Esta elevação de terreno será realizada através do uso de aproximadamente 10 milhões de metros cúbicos de aterro, provenientes do bombeamento do solo arenoso da dragagem da bacia de evolução e canal de acesso do porto (MMX/MPC, *op cit*) e (MPX, *op cit*).

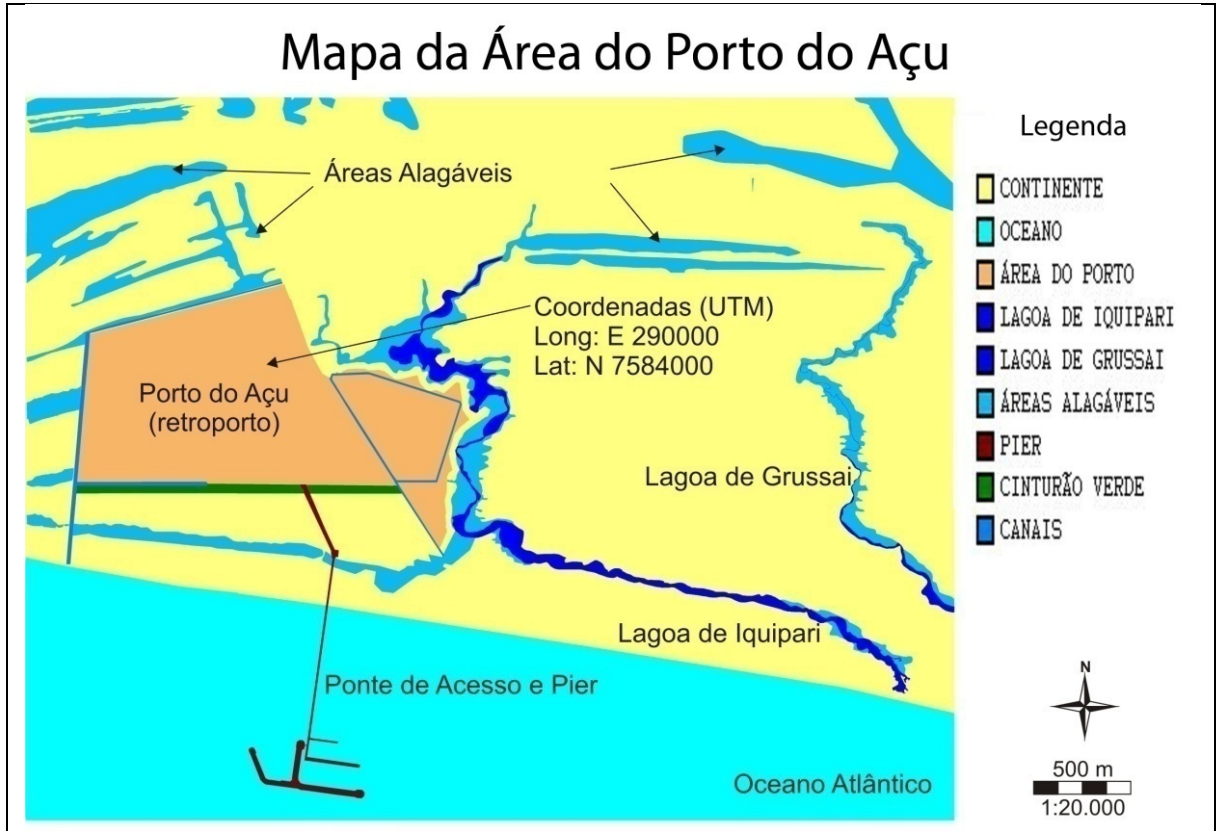


Figura 15: Mapa 1 da área do Porto do Açú
 Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do EIA-RIMA (MMX/MPC, 2006)

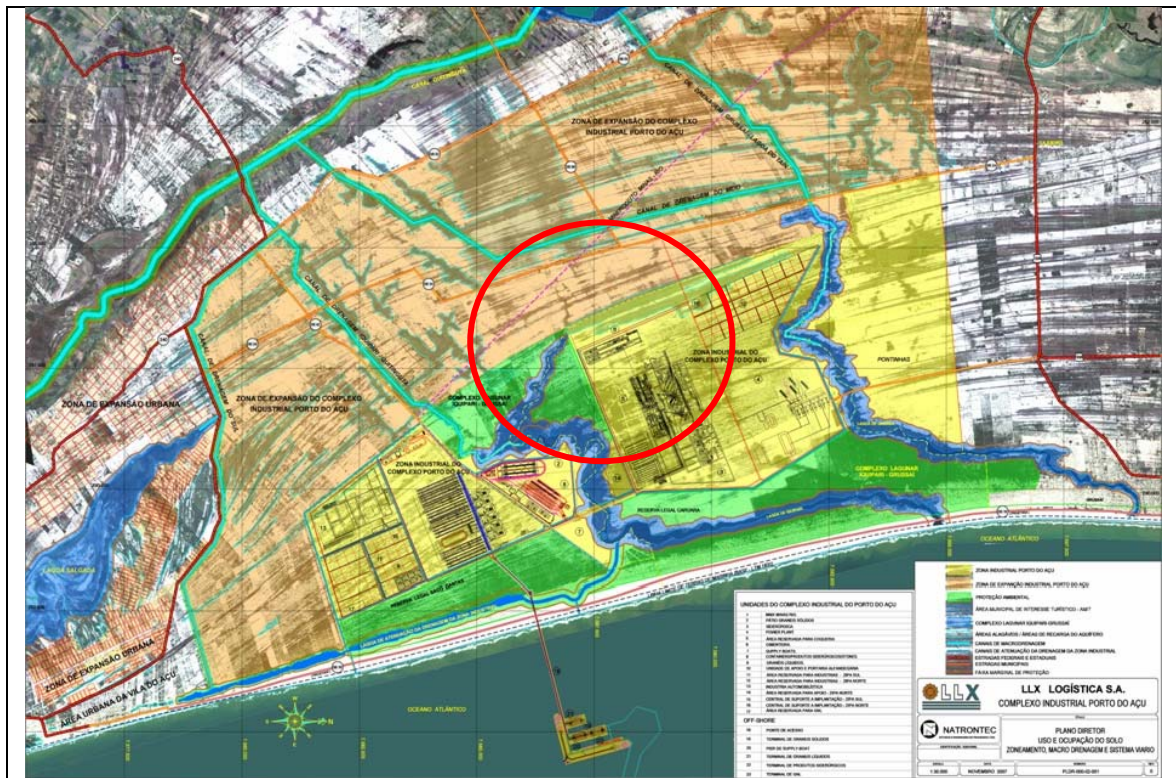


Figura 16: Mapa 2 da área do Porto do Açú
 Fonte: EIA-RIMA (MMX/MPC, 2006)

Na área marcada em vermelho, onde seria instalada a UTE - Porto Açú será criada uma unidade de conservação como medida de compensação ambiental. Segundo informações do Sr. Romeu Rodrigues (Gerente da LLX), em palestra proferida na FAFIC (Faculdade de Filosofia de Campos), no dia 17 de agosto de 2009, esta UC ocupará aproximadamente 4.000 ha da fazenda Caroara.

Segundo os dados pesquisados no EIA-RIMA (MMX/MPC, 2006), o projeto do Porto do Açú está dividido em duas áreas:

- *On Shore* (parte terrestre) - A área adjacente à retaguarda da unidade portuária é denominada retroporto, e no caso do Porto do Açú dista cerca de 1.000 metros da linha de costa, onde serão instaladas as estruturas de apoio, armazenagem, estação de filtragem e unidade administrativa do porto. Esta área será adaptada à superfície natural do terreno por meio de obras de terraplanagem e pavimentação das vias de acesso, como uma movimentação de terra da ordem de 10.000.000 m³ e composta de: recepção do mineroduto e instalações de separação do minério da polpa; reservatório de emergência do mineroduto e da filtragem; pilhas de estocagem de minério de ferro; áreas para prédios administrativos e de apoio operacional.
- *off shore* (parte marítima) – O sistema *off shore*, ou seja, as instalações marítimas do Porto do Açú são compostas por: Ponte de acesso; pieres de atracação; berço de rebocadores; e quebra-mar de abrigo, que serão construídos em duas fases distintas. Na primeira serão construídos: a ponte de acesso ao pier, com 2700 m; o pier de atracação com 460 m; os quebra-mares em “L” com 1300 m; o canal de acesso de 13 km, e a bacia de atracação e evolução, ambos com calado médio de 21 m. Na segunda serão construídos: a complementação do acesso ao pier; o pier de carvão, com 380 m; o pier de granéis líquidos; o pier de supply-boats, e a finalização do quebra-mar.

Conforme relatou o gerente de meio ambiente da LLX, senhor Ney Rivelto, quanto ao canteiro de obras, informa que este não possui área destinada ao alojamento dos operários, já que no processo de construção do Porto do Açú a LLX optou por não confinar os trabalhadores especializados e de apoio em alojamentos, mas sim por alugar imóveis na localidade de Grussaí para engenheiros, técnicos de nível superior e funcionários administrativos. Já para os trabalhadores braçais e menos qualificados, optou-se pela localidade de Barra do Açú. Esta opção, de acomodar os trabalhadores em áreas urbanas existentes possibilita a redução do estresse e a violência entre os mesmos.

6.1 – O PÁTIO LOGÍSTICO OU RETROPORTO

Conforme dados do EIA-RIMA (LLX, 2008) o Porto do Açú, devido a sua configuração MIDAS, possuirá uma grande área retroportuária destinada a abrigar diversos setores que propiciarão as operações portuárias terrestres (figura 17), a saber:

- Pátio para armazenagem de granéis sólidos, com capacidade de armazenagem estática na ordem de 200.000 toneladas de minério de ferro (*siter feed*), 400.000 toneladas de carvão, 100.000 toneladas de calcário, e 500.000 toneladas de granéis sólidos. Estes insumos chegarão e sairão do pátio via uma ferrovia, que se conectará o atual sistema da FCA (Ferrovia Centro Atlântica), e das rodovia, BR 356, rodovia dos Ceramistas e correias transportadoras, sendo estes dispostos na área sob a forma de pilhas com auxílio de empilhadeiras e removidos por recuperadoras que lançarão os granéis nas correias transportadoras;
- Pátio para armazenamento de pedras ornamentais, que possuirá capacidade para estocar 150.000 toneladas de pedras, sendo a movimentação projetada de 1,5 milhões de toneladas por ano. As pedras chegarão à área por via ferroviária ou rodoviária e serão levadas aos navios por caminhões através da ponte de acesso;
- Pátio para armazenagem de produtos siderúrgicos, que terá capacidade para armazenar 420.000 toneladas de produtos siderúrgicos, capacidade de movimentação de carga na ordem de 15 milhões de toneladas/ano;
- Pátio para contêineres, projetado para importação e exportação de 330.000 TEU's por ano, podendo ter esta capacidade duplicada, e com capacidade estática de armazenagem de 12.500 TEU's. Os contêineres chegarão a pátio por ferrovia, rodovia ou navios, e serão movimentados internamente por caminhões;
- Pátio de suply Boats, neste pátio existirão áreas específicas para armazenagem de granéis líquidos, sólidos, tubos, e equipamentos para apoio as atividades *off shore* de extração e produção de petróleo e gás. Os derivados de petróleo e alguns produtos químicos chegarão a esta área por meio de dutos oriundos do TELIG (Terminal Marítimo de Granéis Líquidos), e serão armazenados em 8 tanques de aço carbono, com capacidade de movimentar até 350.000 toneladas de óleos por ano.

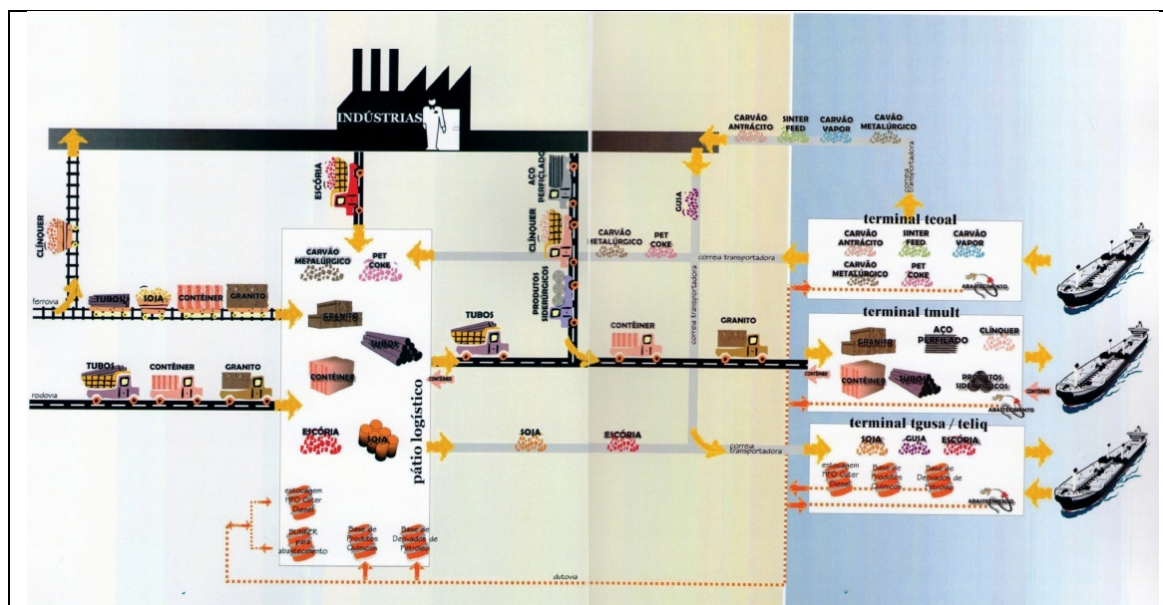


Figura 17: Fluxograma de movimentação de cargas no porto

Fonte: LLX (2008)

6.2 – A UTE PORTO DO AÇU

Embora a UTE Porto do Açu não seja exatamente parte do Porto do Açu, sua instalação está localizada junto à área retroportuário do mesmo, sendo necessário considerá-la como elemento a ser analisado, de forma integrada, à análise do complexo portuário.

A UTE é uma unidade termoelétrica movida a carvão mineral e tem capacidade nominal de 2.100 MW, e será instalada em uma área de 239 hectares, adjacente ao porto. Originalmente a UTE seria instalada na área da fazenda Caroara, mas como houve o compromisso de doação desta área para atender a medida compensatória – onde se prevê a instalação de uma unidade de conservação – esta foi realocada para a Fazenda Saco D’Antas.

A planta industrial da UTE possui como principais unidades de composição do sistema produtivo os seguintes componentes: três conjuntos de geração de energia, compostos por caldeiras, turbinas e geradores; sistema de controle de emissões atmosféricas; sistema de adução de água do mar e emissário submarino para destinação de efluentes; estação de tratamento d’água e efluentes domissanitários e industriais; unidade de desmineralização; pátio de estocagem de carvão e cinzas; bacia para contenção de águas potencialmente poluidoras do pátio de estocagem; oficina de reparos e manutenção; sala de controle; área para estocagem de cargas; estacionamento; prédio administrativo; guaritas; ambulatório; e tanques para estocagem de insumos (olé combustível, amônia, etc.).

A UTE será conformada para geração de 2.100 MW, produzidas por três unidades geradoras de 700 MW, constituídas de uma caldeira de geração de vapor alimentada a carvão, um sistema de circulação de gás induzido. A geração de energia se dará pelo acionamento de turbinas a vapor, compostas por uma seção de turbinas de alta pressão, uma seção de turbinas de media pressão e duas seções de turbinas de baixa pressão.

Cada unidade de geração de energia também será dotada de sistema de controle de emissão de poluentes oriundos da combustão do carvão. Sendo constituída pelos seguintes dispositivos: NOx (óxidos nitrosos), controlados com a utilização de queimadores low-nox (baixo NOx) e reatores catalíticos seletivos (SCR) instalados na via do gás de combustão do gerador a vapor; particulados, controlados pela utilização de filtros de manga tipo “*pulse Jet fabric filter*”; SOx (óxidos sulfúricos), controlados pela utilização de sistema de lavagem com água marítima (SWFGD *scrubber*) que usa a alcalinidade presente em parte da água do mar usado no condensador.

A adução de água do mar para utilização no resfriamento dos condensadores será realizada em sistema aberto, onde a água do mar fluirá por gravidade até a um poço de bombeamento a partir do qual será bombeada para os condensadores e trocadores de calor auxiliares. Os lavadores de gás (SWFDG *scrubber*) farão uso da água de resfriamento dos condensadores para absorver e neutralizar os óxidos de enxofre (SOx) oriundos da queima do carvão mineral. O efluente do lavador será misturado à água de resfriamento dos condensadores e posteriormente tratados por aeração, antes de serem lançados ao mar (MPX, 2008).

Embora os dados exposto no EIA-RIMA da UTE – Porto do Açú, demonstrem que a unidade possui sofisticados mecanismos de controle ambiental, segundo Guena (2007), os impactos ambientais imediatos das UTEs a carvão iniciam-se no processo de extração deste combustível, pois provocam um forte impacto na paisagem, com geração de poeiras, ruídos, vibrações e gases emanados das detonações, dos rejeitos e estéreis, dispostos ao redor da mina. Além disso, os carvões contem cerca de 6% de sua massa composta por enxofre, e sua queima é responsável por cerca de 20 milhões de toneladas/ano das emissões dióxido de enxofre mundiais. E tanto as cinzas leves (*fly ash*) quanto às pesadas (*botton ash*), e a volantes emitidas, são altamente poluentes e contaminantes do solo, da água e do ar. A dispersão de óxido de enxofre pelas chaminés das usinas contamina o ambiente e os corpos d’água. As pilhas de armazenagem de carvão contaminam não somente o ar através da dispersão de partículas pelo vento, como também podem ser carregadas pela chuva e contaminar o lençol freático.

Além da emissão de gases SO_x, NO_x, CO_x, as UTEs a carvão lançam na atmosfera composto orgânicos como hidrocarbonetos e o denominado POM (*Polycyclic Organic Matter*), e também lançam na atmosfera ácido sulfúrico (H₂SO₄) e ácido nítrico (HNO₃). Estes, por sinal, provocam chuva ácida e conseqüentemente graves danos aos ecossistemas e à vegetação. Ela também é responsável pela acidificação dos recursos hídricos e a conseqüente mortandade de peixes, corrosão de edificações e danos à saúde humana.

Uma UTE a carvão com capacidade 1.000 MW, é capaz de produzir anualmente uma média de 44.000 toneladas de óxido sulfúrico, 22.000 toneladas de óxido de nitrogênio, 320.000 toneladas de cinzas, compostas de cerca de 400 toneladas de metais tóxicos (arsênio, cádmio, cobalto, chumbo, mercúrio, níquel e vanádio), cabendo esclarecer que nesta análise não estão contabilizadas a poluição causada em todo o ciclo de vida do carvão.

6.3 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO SEDE: SÃO JOÃO DA BARRA

O município de São João da Barra encontra-se localizado na Região Norte Fluminense (Figura 18), da qual também fazem parte os municípios de Campos dos Goytacazes, Carapebus, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, São Fidélis e São Francisco do Itabapoana, este último formado de três ex-distritos de São João da Barra.

São João da Barra possui uma área total de 457, 8 Km² que correspondem a 4,7% da área total do Norte Fluminense e é também ponto de partida para a BR 356 (Figura 19), que acessa Campos dos Goytacazes em direção ao estado de Minas Gerais (TCE-RJ, 2007).

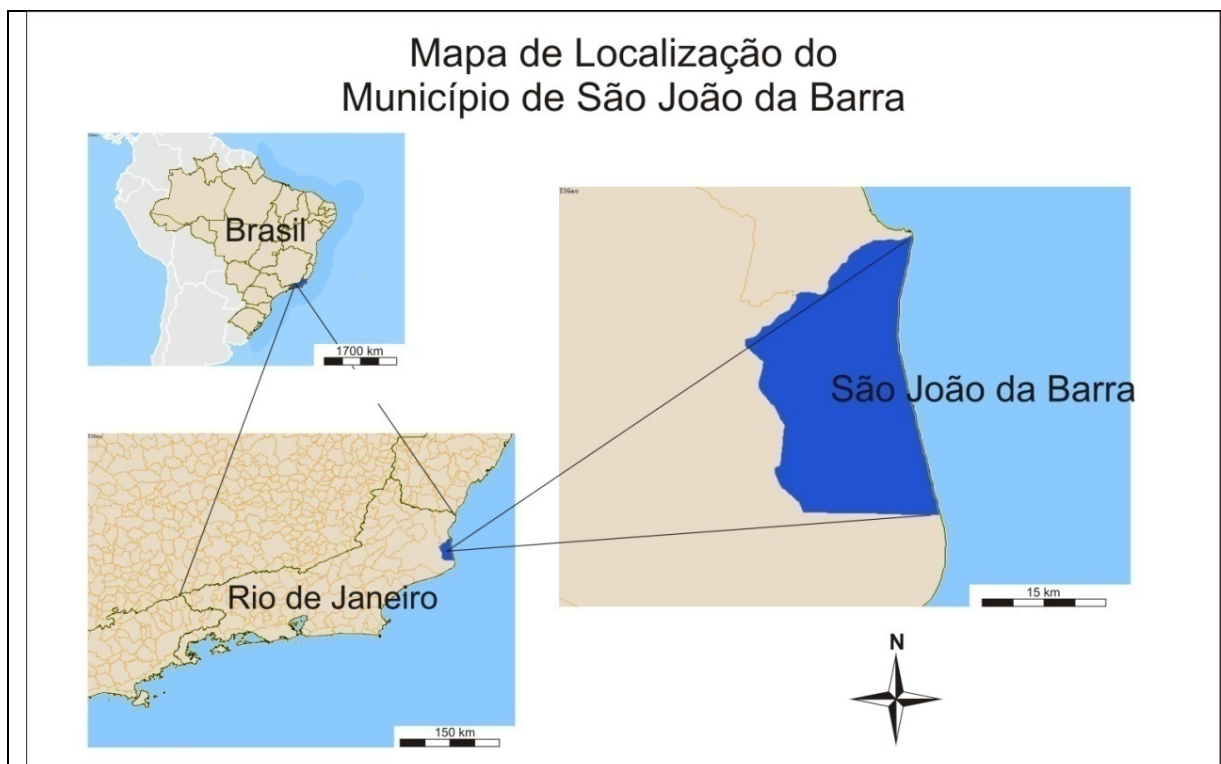


Figura 18: Mapa de localização do Município de São João da Barra
 Fonte: Elaborado pelo autor com o sistema I3GEO (MMA, 2008)

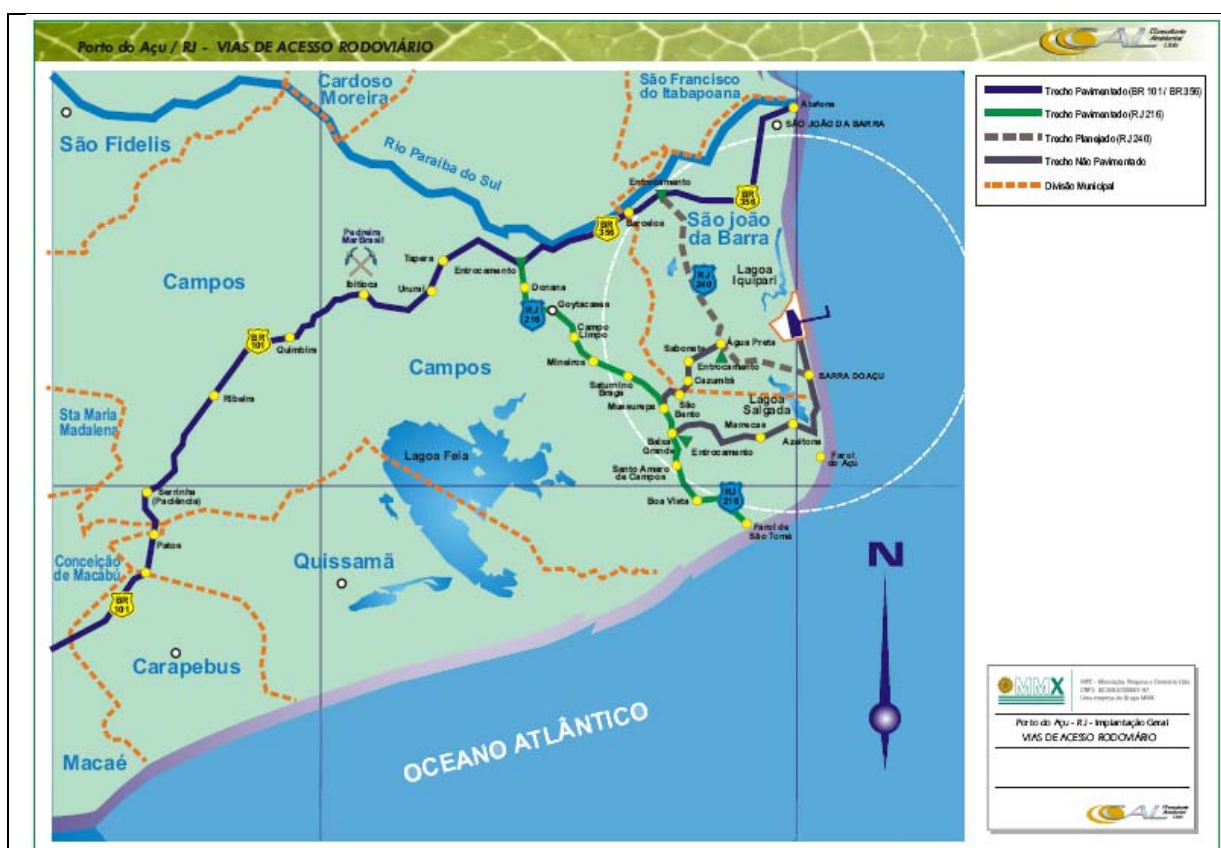


Figura 19: Mapa das vias de acesso ao porto
 Fonte: MMX/MPC (2006)

6.3.1 - HISTÓRIA E FORMAÇÃO DO MUNICÍPIO

A história do município de São João da Barra, sempre esteve ligada a história do município de Campos dos Goytacazes, funcionando com escoadouro (via porto) da produção agrícola e pecuária para a cidade do Rio de Janeiro. No final do século XIX, com a construção do Canal Campos - Macaé e a consolidação da ferrovia, estes passaram a ser as vias de escoamento da produção da indústria açucareira, com a conseqüente perda de importância da atividade portuária do município, passando assim a desempenhar o papel de centro de comércio e serviços, dedicados em sua maioria à agricultura e pecuária de subsistência, principalmente da região conhecida como sertão São Joanense.

Com a valorização das praias no final do século XIX, e início do século XX, instala-se na foz do Rio Paraíba do Sul um balneário freqüentado pela elite de Campos dos Goytacazes e região, e mais tarde nos anos 50, surge uma nova área balneária na praia de Grussaí.

Por final o município sofre a concorrência do centro polarizador formado no município vizinho de Campos dos Goytacazes, que passa a inibir o desenvolvimento das funções urbanas de São João da Barra. Por outro lado, Atafona e Grussaí se transformam em centros turísticos, passando a ser uma das principais atividades econômicas do município (TCE-RJ, 2007). Podemos assim caracterizar o município de São João da Barra, como uma instância balneária onde a segunda residência eleva durante o período de veraneio a população para cerca de 100 mil habitantes.

As atividades ligadas à pesca artesanal movimentam um pólo pesqueiro com atividades de apoio, como: frigoríficos, fábricas de gelo, e pequenos estaleiros. Com uma produção voltada para outras regiões, principalmente para região metropolitana do Rio de Janeiro.

Esta atividade de pesca artesanal se confunde com o próprio processo de colonização deste território, já que os pescadores foram de certa forma os primeiros habitantes da região, conforme caracterizados no quadro 16.

Quadro 16: Pescadores por localidade	
Localidade	Número de pescadores
Atafona	4000
Grussaí	200
Barra do Açu	100
Fonte: MMX/MPC (2006)	

6.3.2 CARACTERÍSTICAS E PERFIL DA POPULAÇÃO

Conforme dados do censo 2000 (IBGE, 2008), o município possuía uma população de cerca de 27.682 habitantes, que correspondia a 4% da população do Norte Fluminense. Atualmente possui 28.889 habitantes, com uma proporção de 99,6 homens para cada 100 mulheres, e uma densidade demográfica de 64 habitantes por quilômetro quadrado, um pouco menos que a média da região que é de 74 hab/Km², como uma taxa de urbanização correspondente a 70,9% da população, inferior a média regional que é de 85,1%.

São João da Barra possui 23.607 eleitores, que correspondem a 82 % do total da população. O município possui um total de 17.450 domicílios, com uma taxa de ocupação de 47%. Dos 9.253 domicílios não ocupados, 82% têm o uso como segunda residência nos meses de verão, fato que demonstra o elevado número de turistas de temporada, e que caracteriza o turismo como principal atividade econômica.

Quanto às características da população residente, a distribuição por faixa etária apresenta-se conforme exposto no gráfico da figura 20, donde podemos destacar que a faixa etária predominante encontra-se entre 10 e 39 anos, e que os idosos representam 11% da população, contra 17% de crianças entre 0 e 9 anos de idade.

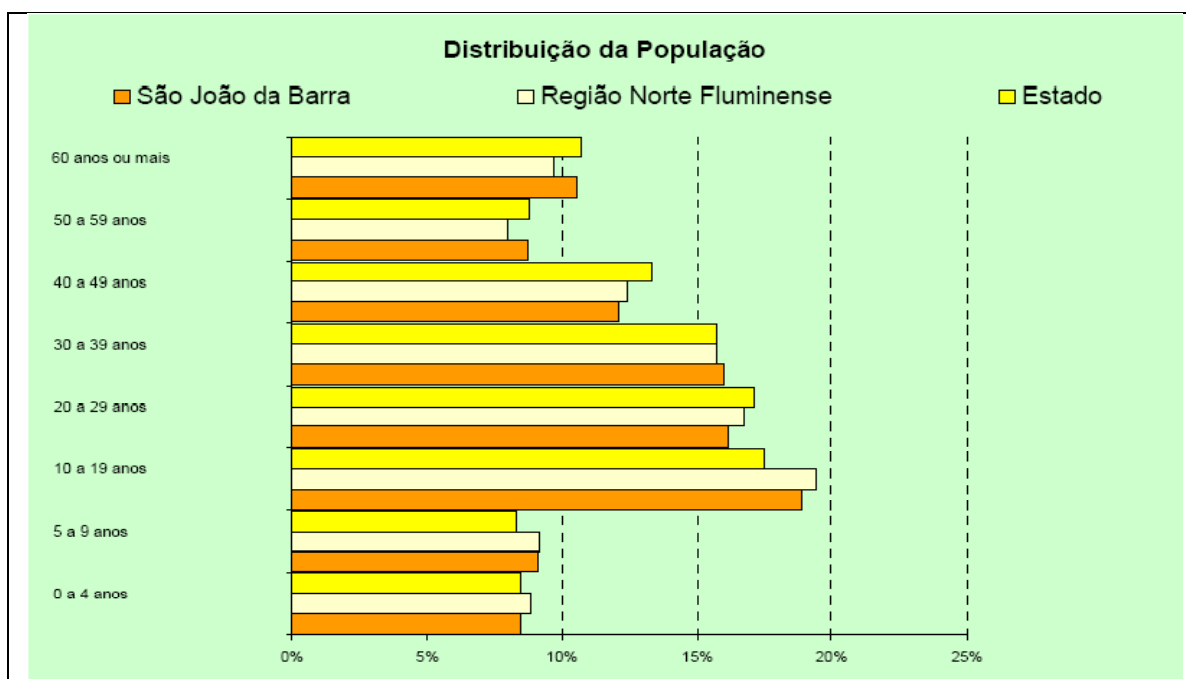


Figura 20: Gráfico de distribuição da população por faixa etária: comparativo SJB, NF, RJ
Fonte: TCE-RJ (2007)

Ainda segundo dados do Censo 2000 (IBGE, *op cit*), em São João da Barra há uma predominância de pessoas que se declaram brancas, representado 67, 1% da população, contra 22,3% de afrodescendentes e o número dos que se declaram católicos é de 77%, contra 23% de outras práticas religiosas.

Quanto à educação no município podemos destacar que a relação aluno-professor no ensino fundamental é baixa, se comparada aos índices do município vizinho de Campos dos Goytacazes e do Estado do Rio Janeiro. A diferença, reside no fato de que Campos dos Goytacazes se configura como pólo regional de educação. Também cabe citar que o município possui 9 creches e 33 unidades escolares com classe de alfabetização. Embora a taxa de analfabetismo ainda alcança valores na ordem de 16% para a população maior de 25 anos.

Outro dado relevante para a análise dos impactos ambientais, oriundos do crescimento populacional causado pela grande oferta de postos de trabalho, refere-se ao atual perfil do emprego no município de São João Barra. Os dados do Ministério do Trabalho e Emprego apontam para um reduzido número de empregos formais, que em uma relação direta que compare o total da população com a oferta de empregos há cerca de 1 posto de trabalho para cada 6,5 habitantes. Porém, se conjecturarmos que estes dados, conforme o quadro 17 são de Janeiro de 2009, ou seja, posteriores as contratações para as obras do Porto dos Açú e que estes postos de trabalho são temporários, temos uma situação ainda mais grave (MTE, 2009).

Quadro 17: Oferta de trabalho – Município <i>versos</i> Micro região* - Jan de 2000 a Jan de 2009			
Movimentação	São João da Barra		Micro região
	Quantidade	Percentual	Quantidade / Percentual
Admissões	9.096	3,65 %	249.544
Demissões	7.738	3,34 %	231.769
Varição absoluta	1.358	xxx	17.775
Varição relativa	48,29	xxx	38,8 %
Número de postos de trabalho em janeiro de 2009	4.398	4,32 %	101.908
Total de estabelecimentos em janeiro de 2009	750	4,83	15.518
Fonte: MTE (2009)			
*Micro região de Campos dos Goytacazes, formada pelos municípios de Campos dos Goytacazes, Cardoso Moreira, São Fidélis e São Francisco de Itapoana.			

6.4 - O MEIO AMBIENTE

Com base no levantamento de uso e ocupação do solo no Estado do Rio de Janeiro, conforme expresso no quadro 18 é possível definir que o município de São João Barra em 1994 tinha seu território caracterizado da seguinte maneira: 76% de formações pioneiras; 16% de área agrícola; e 4% de corpos d'água, e que define o território do município como cluster F1-Nativo II, sendo formado por agrupamentos de grandes estoques de formações originais, isto é, florestas densas e restingas. Já em 2001, houve um aumento nas formações pioneiras, que passaram para 80%, seguidos de uma expressiva redução da área agrícola, que chegou a apenas 8%, passando a ser definido como cluster G1 – Nativo, sendo formado pela predominância de formações originais, com destaque para restingas, conforme ilustra a figura 21 (TCE-RJ, 2007).

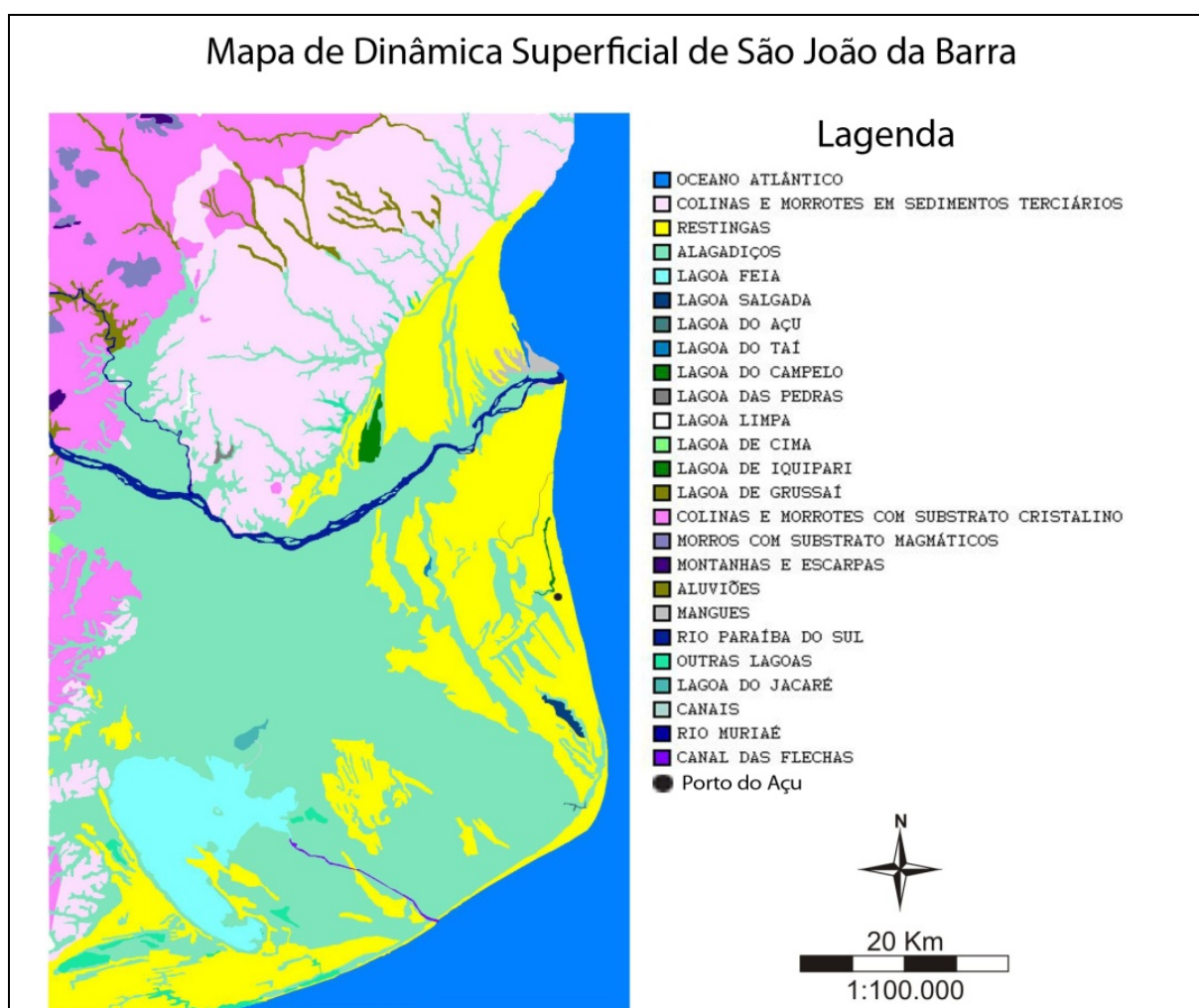


Figura21: Mapa de dinâmica superficial de São João da Barra

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do EIA-RIMA (MMX/MPC, 2006)

Quadro 18: Uso do solo e cobertura vegetal no Estado do Rio de Janeiro				
Uso do solo	Área em km ² (1994)	%	Área em km ² (2001)	%
Pastagens	19.556	44,5	21.669	49,4
Florestas ombrófilas densas	7.291	16,6	4.211	9,6
Capoeiras	6.814	15,5	8.071	18,5
Área agrícola	4.135	15,5	4.167	9,5
Restinga, praias, várzeas, manguezais	1.900	4,3	1.579	3,6
Área urbana	1.846	4,2	2.763	6,3
Corpos d'água	995	2,3	921	2,1
Não sensoriado	586	1,3	0	0
Área degradada	506	1,2	132	0,3
Afloramento rochoso em campos de altitude	241	0,5	175	0,4
Outros	39	0,1	132	0,3
Total	43.910	100	43.864	100
Fonte: TCE-RJ (2007)				

Outro dado importante sobre a caracterização ambiental do município de São João da Barra tange ao IQM Verde (Índice de Qualidade Municipal – Verde), que identifica os Corredores Primários para a Interligação de Fragmentos Florestais (CPIF), ou corredores ecológicos para escolha de áreas de reflorestamentos. Esta fragmentação florestal secciona os mecanismos naturais de auto-regulamentação de abundância e raridade de espécies e leva à insularização de populações de plantas e animais, afetando gravemente a capacidade de suporte dos ambientes impactados e maximizando o risco de extinção de exemplares de fauna e flora. Desta forma o IQM Verde aponta como medida para melhoria da qualidade ambiental do município de São João da Barra a necessidade de implantação de pelo menos 138 hectares de corredores ecológicos, o que representa apenas 0,3% da área total do município (TCE-RJ, *op cit*).

Desagregando os dados ambientais do município para os distritos de São João da Barra podemos caracterizar o município como áreas voltadas para expansão urbana ligada à segunda residência, principalmente nos distritos de Atafona e Grussaí. As possibilidades de expansão urbana nestes dois distritos estão limitadas pelas características físico-ambientais, no caso de Grussaí, que já transpôs a Lagoa de Grussaí, e esta limitada pela unidade de conservação a ser criada pelo Porto do Açú, entre a Lagoa de Grussaí e a Lagoa de Iquipari. Atafona, no caso, tem como limites o delta do Rio Paraíba do Sul, a Praia e a conurbação com o distrito de Grussaí.

Nos distritos de Barcelos e Pipeiras se encontram a maior concentração de atividades agrícolas, desenvolvidas em pequenas e médias propriedades. Este fator, que possibilita a existência de uma população de cerca de 10.000 habitantes, comparados com os 14.000 do distrito sede e – aproximadamente 4.000 habitantes, em Atafona, Cajueiro e Grussaí – dadas às características destes distritos, vinculados às atividades de manutenção, como pedreiros, construtores e caseiros, que cuidam das casas de veraneio.

O município de São João da Barra, conforme pode se observar no mapa da figura 21, possui significativa extensão de seu território formado por restingas e alagadiços, desta forma, a região possui um baixo índice de escoamento superficial e uma baixíssima densidade de drenagem. Trata-se de uma imensa bacia sedimentar fluvial formada com decorrer dos séculos na região da foz do Rio Paraíba do Sul, denominada planície aluvial do delta do Paraíba do Sul. E devido a pouca declividade da planície, o sistema de macro drenagem é formado basicamente por canais (artificiais) e lagoas de restinga, sendo comum a existência de charcos e valões intermitentes, que se formam de acordo com a sazonalidade pluvial.

Conhecidas outras áreas urbanas que ocuparam terrenos semelhantes ao de São João da Barra, como a Ilha de São Vicente, onde se localiza a cidade de Santos e de São Vicente, e o sistema “urbanista-sanitarista”, criado pelo campista Saturnino de Brito, que concebeu um projeto de ocupação urbana baseado na preservação das principais linhas de macro-drenagem, podemos perceber – passados cem anos – como a qualidade urbana harmonizou-se com as intervenções realizadas. Da mesma forma foi elaborado o sistema de canais de drenagem da cidade de Campos e da região denominada Baixada dos Goytacazes, formada por parte dos municípios de São João da Barra e Quissamã (QUINTO Jr.; FARIA, 2008)

Na área de implantação do Complexo Portuário do Açú, encontram-se canais e lagoas, conforme demonstra o mapa da figura 16, onde podemos observar 3 lagoas: a Lagoa de Iquipari ao centro, a esquerda a Lagoa do Salgado e a Direta a Lagoa de Grussaí. Cito aqui que, na área entre as lagoas de Iquipari e Grussaí, além destas lagoas, pode-se observar logo acima e – em paralelo à linha de costa –, o Canal Quintiguta, que aduz no Rio Paraíba e deságua no Canal da Flechas. Além deste observa-se da esquerda para direita a existência de outros canais secundários, como: Canal de Drenagem do Sul, Canal de Drenagem Iquipari – Quintiguta, Canal de Drenagem do Meio, Canal de Drenagem da Lagoa do Taí. Foram estes canais construídos pelo DNOS (Departamento Nacional de Obras e Saneamento) que garantiram a drenagem e saneamento da área e possibilitaram sua utilização agrícola (CARNEIRO, 2007).

Entretanto, considerando a possibilidade de urbanização da área em questão, o atual sistema de drenagem deverá ser adequado para um sistema urbano, já que a grande diferença entre uma área rural e urbana é a taxa de impermeabilização do solo, que no caso da área rural é bem baixa e permite grande infiltração da água das chuvas e pouco fluxo superficial. Nas áreas urbanas a taxa de infiltração é mínima, ocorrendo um grande fluxo superficial, fato este que torna necessário o redimensionamento dos canais para que estes comportem uma maior vazão, mantendo assim sua capacidade de drenagem.

A urbanização que decorrerá do aumento populacional, prevista nos estudos da LLX e da Prefeitura Municipal de São João da Barra, provocará um aumento da impermeabilização do solo, que somado ao fato de existir um lençol freático superficial, típico da área de restinga, torna o sistema de lagoas fundamental ao equilíbrio hídrico ambiental.

O município de São João da Barra faz parte da macrorregião ambiental 5 (MRA-5) conforme ilustra o mapa da figura 22, onde se encontra a Bacia Hidrográfica da Lagoa Feia (Figura 23), que compreende uma área de 2.900 Km², abrangendo parcialmente, além do município de São João da Barra, os municípios de Carapebus, Quissamã, Conceição de Macabu, Campos dos Goytacazes, Trajano de Moraes, e Santa Maria Madalena.

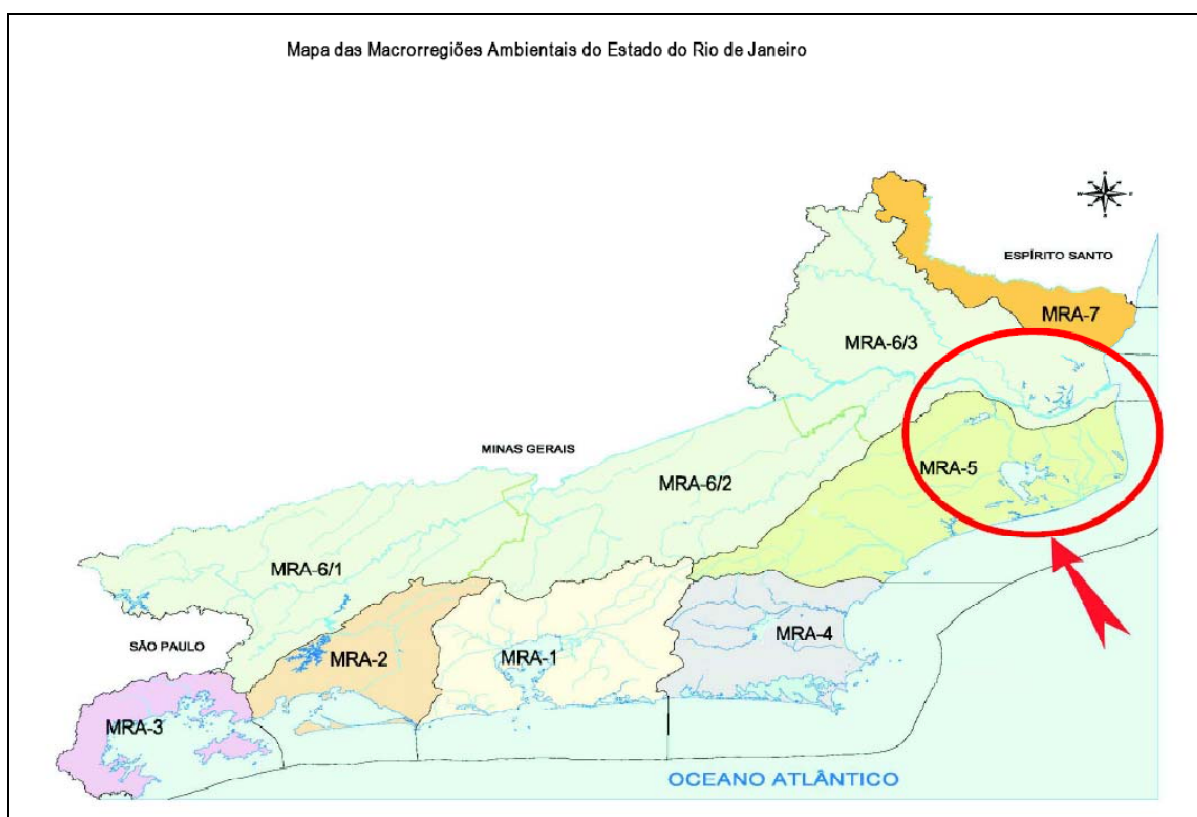


Figura 22: Mapa das Macrorregiões Ambientais do Estado do Rio de Janeiro
Fonte: Bidegain; Bizerril; Soffiati Neto (2002).

Esta bacia é constituída pelos rios Ururaí e Macabu e por uma intrincada rede de canais de drenagem e córregos. As águas fluem em direção à lagoa Feia e em seguida para o mar, via Canal da Flechas – canal artificial construído pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) em 1949 – que possui 12 Km de extensão e uma largura média de 120 metros.

O controle hídrico entre o canal e oceano é realizado por um sistema de 12 comportas, e sua foz, no oceano atlântico, é protegida por duas guias correntes de pedra, que acabaram por provocar um processo erosivo no lado de Campos dos Goytacazes e um acúmulo de sedimentos arenosos no lado de Quissamã. Afluem para Lagoa Feia diversos canais, sendo os principais deles listados no quadro 19 (BIDEGAIN; BIZERRIL; SOFFIATI NETO, 2002).

Quadro 19: Canais afluentes da Lagoa Feia	
Canal	Principais Afluências
Ribeira	Contribuições da Lagoa Paulista e Canal Campos -
Monte de Cedro	+++++
Macabu	Canais do Meio, do Futuro e Dores de Maricá
Canal Prata	Canais Mato Escuro e Dores de Macabu
Canal Ururaí	Canais Itereré, Cacomanga e Macacoá
Canal de Tocos	Canal Santo Antônio
Fonte: Bidegain; Bizerril; Soffiati Neto (2002).	

Mister destacar as lagoas do Açú, Salgada, Iquipari, Grussaí, que formam um sistema semi-isolado ao nordeste da lagoa Feia, já que estas lagoas se encontra na área de influência direta do empreendimento em estudo.

A lagoa de Grussaí encontra-se localizada entre as coordenadas 21°42'S e 21°48'S de latitude e 41°02'E e 41°03'W de longitude, possui um espelho d'água de 0,18 Km² e uma orla de 4,5 Km. Atualmente, a lagoa passa por acelerado processo de urbanização predatória e desordenada, com diversas residências a envolvê-la, de tal modo que torna-se difícil acessá-la em diversos pontos de sua orla. Este processo está subindo as margens da lagoa e acarretando no aumento da degradação deste ecossistema, através da disposição indevida de lixo e do lançamento de esgoto *in natura*, além da contaminação indireta via lençol freático, ocasionado pela falta de rede coletora de esgoto e da utilização de fossas comuns na região. Diante destes fatos a lagoa passa por um processo acelerado de eutrofização.

A lagoa de Iquipari está localizada entre as coordenadas 21°42'S e 21°48'S de latitude e 41°02'E e 41°03'W de longitude, possui 1,23 Km² de área e perímetro de 20,20 Km, assemelha-se em gênese, características morfométricas e fisiográficas à Lagoa de Grussaí. Esta lagoa é um braço fóssil do Rio Paraíba do Sul, que perdeu comunicação com este, após a

construção do canal Quitingute, e também sofreu ao longo dos anos com diversos aterros promovidos por agricultores. O leito de sua barra de comunicação com o mar vem sendo loteado por estabelecimentos comerciais e avança em sua direção loteamentos implantados ao longo da estrada de acesso à lagoa. Embora ainda não exista urbanização de sua orla, o que poderia acarretar os mesmos problemas da Lagoa de Grussaí, sua bacia de drenagem tem sido utilizada para a monocultura da cana-de-açúcar e pastagem.

A lagoa do Açú localiza-se entre os municípios de Campos dos Goytacazes e São João Barra, entre as coordenadas 21°55'S e 22°00'S de latitude e 40°57'W e 41°00'W de longitude. Ela costumava ser um rio, denominado do rio Iguaçu, que tinha como afluente o Paraíba dos Sul, além de receber contribuições da lagoa Feia e da lagoa do Veiga, sendo que todas as conexões com estes corpos hídricos foram cortadas pelas obras do DNOS. Isto resultou na perda de vazão fluvial e na conseqüente mudança de nome para “rio Açú” e, posteriormente, lagoa do Açú.

Importante citar que, na localidade adjacente de Barra do Açú, vem ocorrendo desde a década de 80 um processo de expansão imobiliária, influenciada pela indústria petrolífera, fazendo surgir novos loteamentos que degradam de forma contínua o frágil ecossistema local. Em contraponto, o processo de urbanização e infra-estruturação tornam estas áreas cada vez mais valorizadas, gerando assim uma espécie de reação em cadeia. Como consequência direta, as margens da lagoa do Açú encontra-se em processo de ocupação por loteamentos que avançam sobre seu espelho d'água, embora os índices de adensamentos ainda não configurem um processo de urbanização pleno. É possível afirmar que existe uma pressão iminente sobre o manguezal e a restinga, sendo o principal indicador desta pressão antrópica, a proliferação de espécimes exóticos como a açucena e o algodão-da-praia.

A lagoa Salgada, localizada nas coordenadas 21°54'S e 21°56'S de latitude e 41°02'W e 40°59'E de longitude, é uma lagoa hipersalina, apesar da sua distância em relação ao mar, aproximadamente 4 km, e de não apresentar nenhuma ligação com este. Apresenta cerca de 4,5 km de comprimento por 1,2 km de largura e uma lamina d'água média de 1 m. É a única lagoa do Brasil onde ocorrem estromatólitos carbonáticos, domais, estratiformes, trombólitos e oncólitos da era holocênica, possivelmente de toda a América do Sul. Os estromatólitos encontram-se em toda a extensão das bordas da lagoa, sobrepostos às areias marinhas, recobertos por solo ou submersos em períodos de cheia. Eles possuem espessura variada, sendo pequenos (cabeços), massivos biohermas e estromatólitos laterais contínuos. Possuem estruturas colunares discretas na base, que se unem lateralmente em lâminas irregulares, formando na superfície uma forma dômica.

A lagoa do Veiga, que originalmente possui um formato longilíneo, originou-se do processo de transgressão e regressão do mar, e que provavelmente conectava as lagoas de Iquipari e do Açú em um passado remoto. (MMX/MPC, 2006).

6.5 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS COMUNIDADES DA AID

Segundo dados do EIA-RIMA (LLX, 2008), a AID (Área de Influência Direta) engloba as vias de acesso e áreas lindeiras ao terreno de implantação do empreendimento, sujeitas aos efeitos de ruído, poeiras e gases gerados pelo tráfego de veículos e máquinas, durante a fase de implantação do empreendimento. Após a implantação, verifica-se que outros impactos indiretos sobrevirão, como o adensamento populacional, mudanças no estilo de vida, transformações culturais, etc. Desta forma, podemos identificar algumas comunidades dentro destes limites geográficos que devem receber uma maior atenção, já que serão nelas que ocorrerão as maiores transformações sócio-ambientais, tornando necessária uma avaliação prévia da sua capacidade de suportar tais mudanças. Com base nesta definição, foram identificadas 12 comunidade dentro de uma raio de 20 quilômetros do porto, como sendo a AID e que possuem uma população total de 10.809 habitantes, formada pelo 5º (Pipeiras) e 6º (Barcelos) Distritos de São João da Barra, conforme ilustra a figura 24:

Barra do Açú (5ºD) - é um balneário no litoral do município, ao sul de Atafona e Grussaí (5º Distrito de São João da Barra), localizado no sudeste deste município, e está a aproximadamente 50 quilômetros das sedes de Campos dos Goytacazes e de São João da Barra e possui cerca de 900 habitantes. Embora seja uma localidade caracterizada por uma grande taxa de residências destinadas ao veraneio, pode-se perceber uma população residente, numericamente, superior às demais localidades do 5º Distrito. O turismo de veraneio mobiliza a vida social da localidade nos meses de verão, férias e no período de festividades. Essa sazonalidade é acentuada na vida social, pois alterna períodos de aumento abrupto da população e das demandas por produtos e serviços locais com o de baixa ocupação e poucas oportunidades de geração de renda.

A distribuição das edificações apresenta uma heterogenia, tanto no que diz respeito à concentração quanto à qualidade e conservação, e podem ser divididos nas seguintes áreas: centro, periferia e as faixas litorâneas, Norte e Sul.

Na área central se encontra o maior volume populacional com residências permanentes no Açu. Por extensão, corresponde à área que apresenta também a maior concentração de edificações e maior disponibilidade de oferta de bens e serviços. Assim nota-se uma atividade econômica composta por toda a sorte de estabelecimentos comerciais, de salões de beleza aos postos de combustíveis, de restaurantes aos mercados.

A faixa litorânea é caracterizada como uma área tipicamente ocupada por residentes temporários. Existe nesta área um grande número de residências, mas a taxa de ocupação é menor que a encontrada na área central. O quantitativo de edificações na faixa litorânea também reduz de concentração à medida que há o afastamento da área central, tanto no sentido Norte, quanto Sul. Na zona sul ocorre as maiores edificações, e seu estado de conservação é melhor, fato que aponta uma área de maior poder aquisitivo; e nesta área também são encontradas algumas pousadas. Na zona norte há uma ocupação urbana mais dispersa, onde normalmente habitam os moradores permanentes. As edificações são menores e apresentam pior estado de conservação, lá também podem ser observados alguns barracos de madeira. As ruas não são pavimentadas, não há iluminação pública, telefone e água encanada.

Na zona central da localidade de Barra do Açu, 84% das residências possuem abastecimento público de água, e no restante das residências o abastecimento é proveniente de poços artesianos ou nascentes. Já nas zonas periféricas, somente 47% das residências são abastecidas pela rede pública. Quanto ao esgotamento sanitário, em praticamente todas as residências da localidade, é utilizado os recursos de fossa e sumidouro. O lixo é coletado regularmente em 93% da zona central, já nas zonas periféricas este índice cai para 70%, e o lixo não recolhido costuma ser queimado ou enterrado pela população. O transporte coletivo de forma geral não é satisfatório, e os moradores são atendidos em grande parte por linhas intermunicipais de Campos dos Goytacazes.

A economia local sustenta-se no comércio, nos serviços, no turismo, na lavoura e na pesca. Nos períodos de veraneio há um crescimento nas ofertas de trabalho para os moradores locais, com destaque para o setor de comércios e serviços. Também com o aumento da demanda, os produtores rurais e os pescadores aumentam sua produção, já que é fácil vendê-los para os estabelecimentos que servem os turistas ou diretamente aos mesmos. Cabe ainda citar os artesãos locais que nesta época comercializam a maior parte da sua produção.

Na localidade há o Centro de Oportunidade dos Artesãos da Praia do Açu – COARAÇU, uma ONG que visa a captação de recursos para o fomento de projetos capazes de estimular a produção de artesanato local e a defesa das causas ambientais, conforme é

declarado no seu slogan “Preservando a natureza e fazendo arte”. Existe também a Associação de Moradores, Produtores e Pescadores da Praia do Açú - AMPPPA, outra entidade de representação da sociedade civil, que além de representar os interesses da comunidade, possui em sua sede uma creche.

Mato Escuro (5ºD) – Localizado na região sudeste do Município de São João da Barra a 40 quilômetros da sede deste Município e a 35 quilômetros da sede do Município de Campos dos Goytacazes, e possui aproximadamente 520 habitantes.

A economia local baseia-se em: lavouras de abacaxi, maxixe, e quiabo e nos pequenos comércios, tais como restaurantes, mercearias, postos de combustíveis, e cabeleireiros. O abastecimento d’água é fornecido gratuitamente pela CEDAE (Companhia de Água e Esgoto do Estado do Rio de Janeiro) por meio de caminhões pipa que abastecem as cisternas de cada residência, e por poços ou nascentes. O esgotamento sanitário é feito por sistema composto por fossa e sumidouro. Aproximadamente 74% das residências são atendidas por coleta de lixo, sendo o restante queimado ou enterrado.

A localidade também dispõe de Posto de Saúde, escola pública, e alguns moradores freqüentam os cursos superiores das universidades em Campos dos Goytacazes, com transporte fornecido pela Prefeitura de São João da Barra.

Não há linhas telefônicas residenciais, porém existe uma quantidade razoável de telefones públicos e um posto dos correios, sendo o principal veículo de comunicação local as rádios comunitárias que operam na região.

Há também uma entidade local de representação da sociedade civil, a Associação de Moradores e Produtores de Mato Escuro, onde funciona o Posto dos Correios.

Água Preta (5ºD) – Localizada a aproximadamente 30 quilômetros da sede de São João da Barra e 35 quilômetros da sede de Campos dos Goytacazes, encontra-se nas margens de uma pequena estrada que liga a BR-356, ao Sul do Município de São João da Barra.

Da mesma forma que a maior parte das localidades integrantes do 5º Distrito, sua base econômica é a produção agrícola, principalmente formada por culturas de abacaxi e maxixe, e na região central da localidade encontram-se mercearias e um posto de combustíveis.

Há na localidade três escolas, duas municipais e uma estadual, sendo que parte dos moradores frequentam a escola na localidade próxima de Mato Escuro.

Existe na localidade transporte público municipal regular, coleta de lixo, e o esgoto, de forma semelhante às outras localidades da AID, é destinado a sistema de fossa e sumidouro. E o abastecimento d’água é feito em parte pela CEDAE, através de caixas d’água comunitárias, ou através de poços.

Não há linhas de telefones residenciais, apenas existe um telefone público. Há na localidade uma rádio comunitária que funciona como o principal veículo de circulação de informações.

Pipeiras (5ºD) – Localizada nas proximidades da Lagoa do Taí, Pipeiras está distante 30 Km da sede de São João da Barra e 25 Km de Campos dos Goytacazes. A localidade se situa nas margens da estrada de terra que se inicia na BR-356 rumo ao sul do município de São João da Barra. As residências têm abastecimento d'água por poço, nascente ou utilizam as caixas d'água instaladas pela Prefeitura e abastecidas gratuitamente pela CEDAE. A coleta de lixo atende a cerca de 50% dos resíduos, sendo o restante queimado ou enterrado. As casas possuem fossas e sumidouros.

A economia esta alicerçada no comércio local, na lavoura e na pesca. Não existem postos de saúde e seus moradores são atendidos principalmente no posto de saúde da localidade vizinha de Palacete. Também há na localidade a Associação de Moradores de Pipeiras, uma das mais ativas associações de São João da Barra, onde ocorrem reuniões eventos periódicos.

Barra do jacaré (5ºD) – Barra do Jacaré encontra-se na divisa dos municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes, e dista respectivamente das sedes destes municípios 40 Km e 25 Km, localizada no entroncamento das estradas vicinais municipais, SB-48 e SB-52, com acesso destas a RJ-216.

Todas as residências têm abastecimento d'água por poço ou nascente e possuem fossas para destinação do esgoto. Cerca de 50% do lixo é coletado e o excedente é queimado ou enterrado. Há transporte público, embora deficitário, sendo atendida por linhas intermunicipais de Campos dos Goytacazes,

Sabonete (5ºD) – Sabonete localiza-se na porção sudeste do município de São João da Barra, e dista 40 Km da sede deste município e 25 Km de Campos dos Goytacazes. A maior parte da população concentra-se às margens da rua principal, onde são ofertados os serviços essenciais como mercearias, açougue, correios, etc.

Mesmo apresentando um maior número de serviços, sua principal atividade econômica continua sendo a agricultura. Outras importantes fontes de postos de trabalho são a olarias instaladas na localidade. Possui também um bom posto de saúde, considerado o melhor da região, com unidade mista de saúde e uma policlínica. Há também agência de correios e telefones públicos.

Em Sabonete também há uma importante marco da presença do poder público, trata-se sede da subprefeitura do 5º Distrito.

Nesta localidade também se encontra estabelecida a Associação de Moradores de Sabonete e Cazumbá, onde são ofertados a população diversos serviços, tais como: EJA (Programa de Educação de Jovens e Adultos), cursos de informática, e agência dos correios. Além disto, fica a cargo da associação administrar o uso compartilhado das máquinas e equipamentos agrícolas cedidos pela Prefeitura de São João da Barra.

Cazumbá (5ºD) – Cazumbá está localizada a cerca de 30 Km de Campos dos Goytacazes, e situa-se entre duas estradas não pavimentadas que saem de Quixaba, a Sudeste, rumo a Barcelos, ao Norte, passando por Pipeiras.

Em função das olarias presentes apresenta uma maior oferta de postos de trabalho, e conseqüentemente uma maior oferta de serviços, constituindo um pequeno centro urbano, onde são ofertados diversos serviços a esta comunidade e as adjacências. Além de movimentar a economia local, as olarias são responsáveis pela geração da maior parte dos empregos da comunidade, embora a atividade agrícola ainda seja uma grande fonte de renda e subsistência da população local.

Cazumbá também possui uma entidade de representação da sociedade, a Associação de Desenvolvimento Comunitário de Cazumbá (ADEC).

Campo de Areia (5ºD) - Campo de Areia está distante cerca de 30 km de Campos dos Goytacazes, e possui uma baixa densidade ocupacional, com uma maior concentração de casas ao longo das ruas de terra, que configuram uma paisagem eminentemente rural. A agricultura é a principal fonte de renda local e costuma ser desenvolvida em pequenas propriedades, no sistema de produção familiar. A pesca também é uma atividade que complementa a subsistência das famílias.

O comércio local é maior do que das outras comunidades próximas, ocorrendo uma maior e mais diversificada oferta de bens e serviços: alimentação, produtos agrícolas, roupas, etc. O uso da água, esgoto e coleta de lixo, segue o padrão das outras comunidades.

Campo da Praia (5ºD) – Campo da Praia está situado nas margens da Estrada de Caetá, entre as localidades de Rua Nova, Amparo e o trevo da estrada vicinal SB-32, na altura de Fazenda Papagaio. É uma localidade de pequenos produtores rurais e carece de infra-estrutura e serviços de forma geral.

Barcelos (6ºD) – Barcelos se localiza entre o Rio Paraíba do Sul e a BR-356, na divisa dos municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes, distando cerca de 20 Km da sede de São João da Barra e 15 Km de Campos dos Goytacazes, possui aproximadamente 2600 habitantes. A localidade é bem urbanizada, com grande número de residências, intensa circulação de pessoas e pequena quantidade de estabelecimentos comerciais. É um dos

principais núcleos urbanos do município de São João da Barra, tendo recentemente ocorrido um impacto na economia local com o fechamento da Usina Barcelos.

Na localidade existem duas escolas públicas (municipal e estadual) e ainda duas da rede privada. Também há na localidade um pequeno posto de saúde, um estádio de futebol e uma subestação de energia elétrica. A coleta de lixo é regular, o abastecimento d'água chega a 90% das residências, porém também não há rede de esgoto, sendo este destinado às fossas sépticas e sumidouros.

Há na localidade duas organizações representativas da sociedade, a Associação Terceira Idade de Barcelos e a Associação de Moradores de Barcelos.

Caetá (6ºD) - Caetá é uma dos menores aglomerados urbanos do 6º distrito de São João da Barra, e dista cerca de 25 Km da sede do município e 25 Km de Campos dos Goytacazes. A economia local dividia-se entre produção agrícola e o trabalho na Usina Barcelos (recentemente fechada). O abastecimento d'água se dá por poços e caixas d'água mantidas pela Prefeitura e o esgotamento sanitário é feito através de fossas. O transporte público municipal é regular e as linhas de ônibus circulam, justamente, na estrada que lhe dá acesso. A coleta de lixo, o abastecimento d'água e o esgotamento sanitário seguem o mesmo padrão das demais localidades.

A pesca, realizada na Lagoa do Taí, é uma atividade de complementação da renda e da alimentação familiar.

Palacete (6ºD) – Ainda ao longo da Estrada de Caetá encontra-se Palacete, que se localiza entre essa estrada de terra e a Lagoa do Taí. Esta pequena localidade possui apenas um estabelecimento comercial, próximo à pequena praça onde se reúnem socialmente os moradores.

A principal atividade econômica dessa localidade é a agricultura. As fossas e os sumidouros representam o destino do esgoto. A água é obtida em caixa d'água localizada próxima à escola. Uma parte da água consumida, principalmente para as atividades agrícolas é oriunda de poços artesianos.

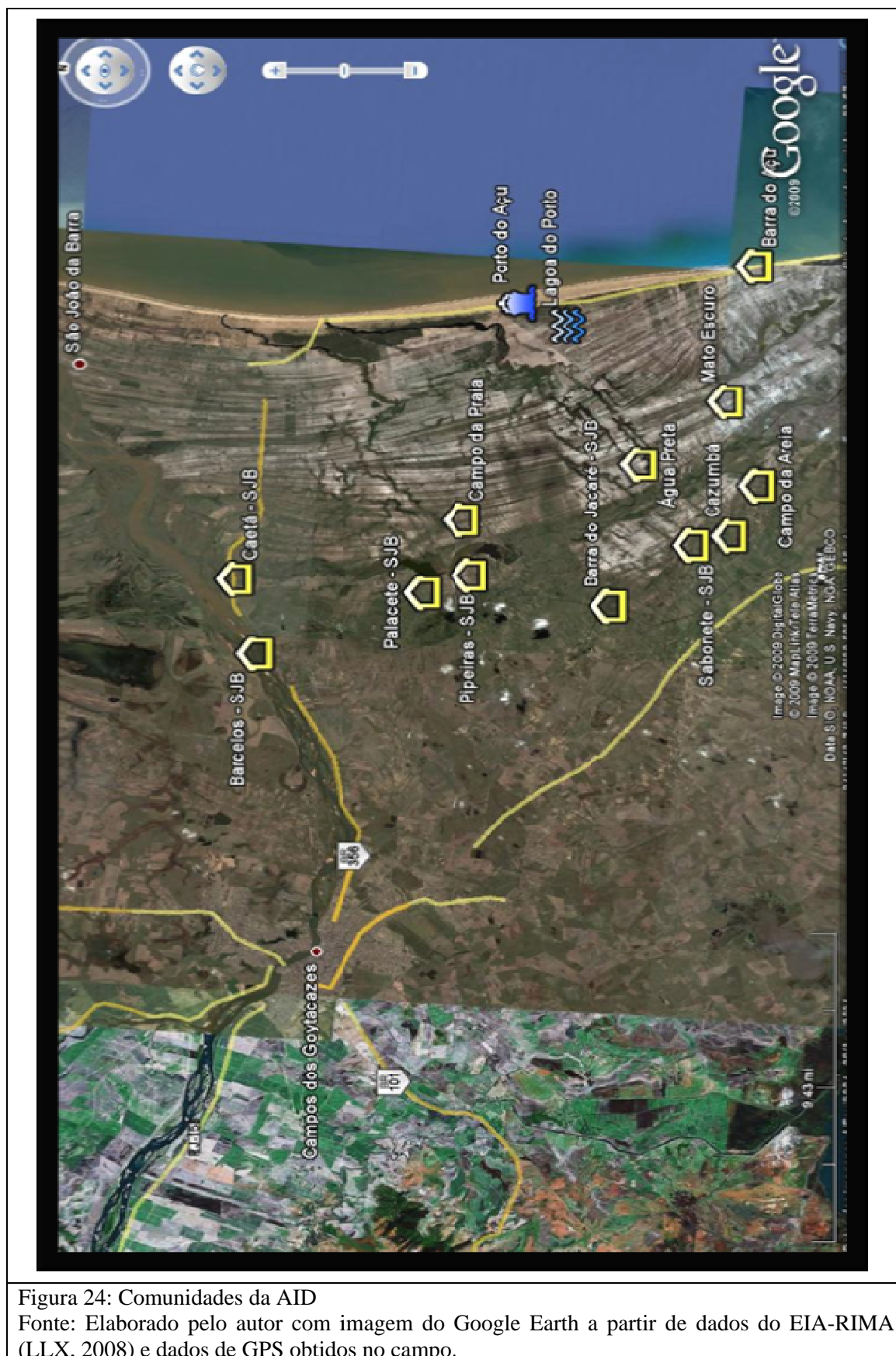


Figura 24: Comunidades da AID

Fonte: Elaborado pelo autor com imagem do Google Earth a partir de dados do EIA-RIMA (LLX, 2008) e dados de GPS obtidos no campo.

7 – A PEGADA ECOLÓGICA DA AID DO PORTO DO AÇU

A determinação da Pegada Ecológica da AID, composta por 12 comunidades e delimitada por um raio de 20 quilômetros ao redor do Complexo Portuário do Açú, com uma população 10.809 habitantes, visa avaliar os impactos do provável crescimento populacional causados por este empreendimento, principalmente em suas áreas lindeiras. A escolha da ferramenta Pegada Ecológica deve-se ao fato deste indicador ser capaz de mensurar a qualidade ambiental de uma determinada área, bem como, ser usada para se traçar cenários futuros. Outra característica desta ferramenta é a sua capacidade de comunicar os dados sobre a qualidade ambiental e sustentabilidade, de forma sintética e de fácil compreensão, que podem ser um instrumento importante para os gestores públicos dimensionarem e avaliarem os impactos imediatos e de longo prazo no planejamento de políticas públicas de gestão ambiental.

Em resumo, a ferramenta Pegada Ecológica é utilizada neste trabalho com o objetivo de se obter um diagnóstico da sustentabilidade ambiental da AID, e, portanto, prever sua capacidade de suporte frente aos supostos cenários futuros.

7.1 – PASSOS METODOLÓGICOS PARA O CÁLCULO DA PEGADA ECOLÓGICA

Para o cálculo da Pegada Ecológica da AID, foram seguidos os seguintes passos metodológicos:

1. Foram mensuradas as áreas bioprodutivas da AID, com base nos dados de caracterização da AID disponíveis no EIA-RIMA do Porto do Açú (MMX/MPC, 2006).
2. A partir destes dados foi determinada a biocapacidade das referidas áreas multiplicando-se o valor em hectares das mesmas pelos seus respectivos fatores de equivalência, obtendo-se então a biocapacidade de cada área em *hectares globais*, cuja sigla é *gha*.
3. Com base no quantitativo populacional da AID foi determinado o tamanho mínimo da amostra com base na metodologia proposta por Barbetta (2002), através das fórmulas:

$$\text{Fórmula 1 - } n_0 = \frac{1}{E_0^2}$$

$$\text{Fórmula 2 - } n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0}$$

Onde:

N=tamanho da população;

E₀=erro amostral tolerável;

n₀=primeira aproximação do tamanho da amostra;

n=tamanho da amostra.

4. Foram realizadas entrevistas com base no questionário (anexo A) proposto por um grupo de pesquisadores da Universidade Católica de Portugal (ESB/UCP, 2008) nas 12 comunidades integrantes da AID.
5. Os dados obtidos nos questionários foram convertidos em unidades de Pegada Ecológica (gha) através de tabela de conversão proposta pela ESB/UCP (2008).
6. Foi calculado o balanço ecológico da AID.

7.2 – RESULTADOS OBTIDOS COM A PESQUISA

A pesquisa em tela se baseou em duas fontes distintas: uma secundária, a partir de dados do EIA-RIMA (MMX/MPC, 2008), onde foram determinadas as áreas bioprodutivas da AID, e sua respectiva biocapacidade total em unidades de hectares globais (gha); e uma primária, a partir de dados obtidos por meio de questionários aplicados junto à comunidade da AID.

7.2.1 – DETERMINAÇÃO DA BIOCAPACIDADE DA AID

Seguindo os passos descritos no item 7.1, foram determinadas as áreas bioprodutivas da AID, conforme pode ser observado no gráfico da figura 25.

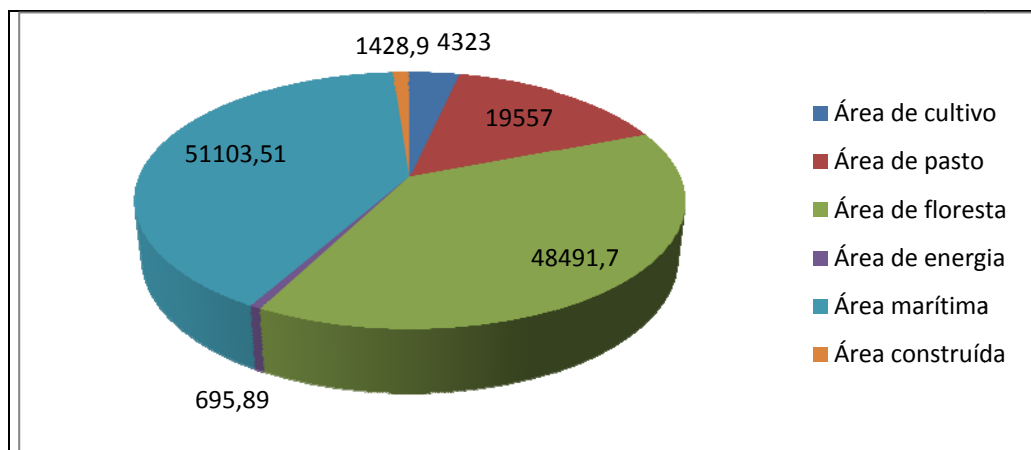


Figura 25: Gráfico demonstrativo da subdivisão das áreas (ha) bioprodutivas da AID
 Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do EIA-RIMA (MMX/MPC, 2006)

A partir da terminação das áreas bioprodutivas da AID, foi calculada a bioprodutividade total da AID, de 125.600 ha, distribuídas conforme exposto no gráfico da figura 26.

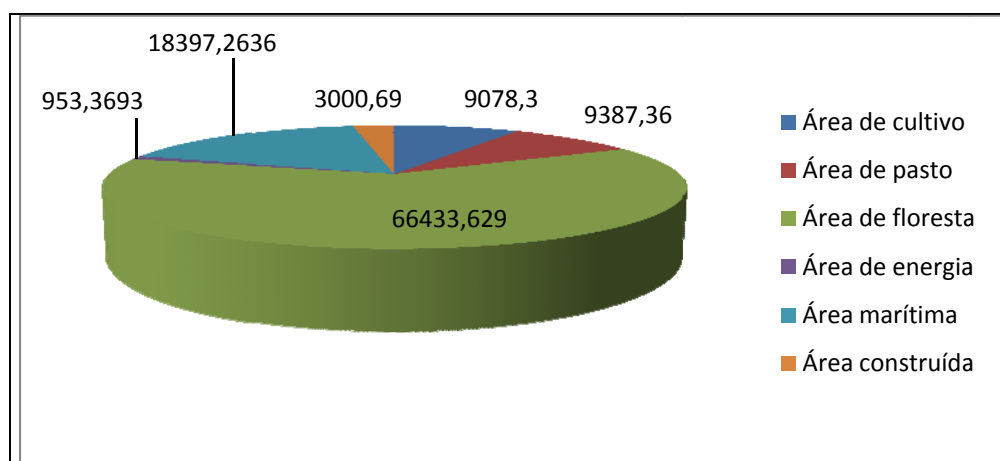


Figura 26: Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID (gha)
 Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, foi determinado que a bioprodutividade total da AID é de 107.250,61 gha, e a *per capita* com base na população da AID, de 10.809 habitantes, resultando em 9,93 gha/pc, valor superior a biocapacidade per capita brasileira, de 7,3 gha/pc, segundos dados do Living Planet Report 2008 (WWF, 2008).

7.2.2 - DETERMINAÇÃO DA PEGADA ECOLÓGICA DA AID

A determinação da Pegada Ecológica da AID foi realizada através da aplicação de 140 questionários estruturados e divididos aleatoriamente pelas 12 comunidades integrantes da área de estudo, com um E_0 (erro amostral tolerável) de 0,08.

O questionário proposto pelo Grupo de Estudos Ambientais da Universidade Católica Portuguesa (ESB/UCP, 2008), é formado por 18 questões estruturadas em 6 grupos de perguntas:

- Habitação – formado por 2 questões que levantam informações sobre o tipo de habitação, e o número de habitantes por unidade residencial;
- Alimentação – formado por 2 questões que levantam informações sobre quantidade de consumo e hábitos alimentares e produção de alimentos;
- Água – formado por uma questão que levanta informações sobre consumo de água;
- Energia – formado por 4 questões que levantam informações sobre consumo de energia (eletricidade);
- Transporte – formado por 5 questões que levantam informações sobre o tipo de transporte, a distância média de locomoção e que, indiretamente, estimam o consumo de combustíveis fósseis;
- Resíduos – formado por 4 questões que levantam informações sobre a produção e destinação dos resíduos domésticos (lixo).

Para maior clareza, sobre a metodologia do questionário utilizado neste trabalho, vejamos no quadro 20 o exemplo de uma das questões que o integram.

Quadro 20: Exemplo de questão aplicada na pesquisa de campos		
Quantas torneiras existem na sua casa?		
	Pontos por resposta	Pontos do entrevistado
Menos de 3	5	
3 a 5	10	
6 a 8	15	X
8 a 10	20	
Mais de 10	25	
Fonte: ESB/UCP (2008)		

Podemos observar que para questão exemplo, são enumeradas 5 respostas possíveis, e para cada uma delas existe uma pontuação correspondentes. Assim, conforme a resposta do entrevistado um valor será atribuído para questão. No exemplo em tela, este valor será de 15 pontos. Desta forma o valor alcançado por cada entrevistado é o somatório dos pontos obtidos com as questões.

A partir do somatório dos pontos obtidos por cada entrevistado através do questionário (anexo A) foi elaborado o quadro 21, com, a média dos valores e outras análises estatísticas, relevantes para o entendimento dos dados. Com o valor médio foi obtida a Pegada Ecológica em hectares globais (gha) da AID, através da tabela de conversão exposta no quadro 22.

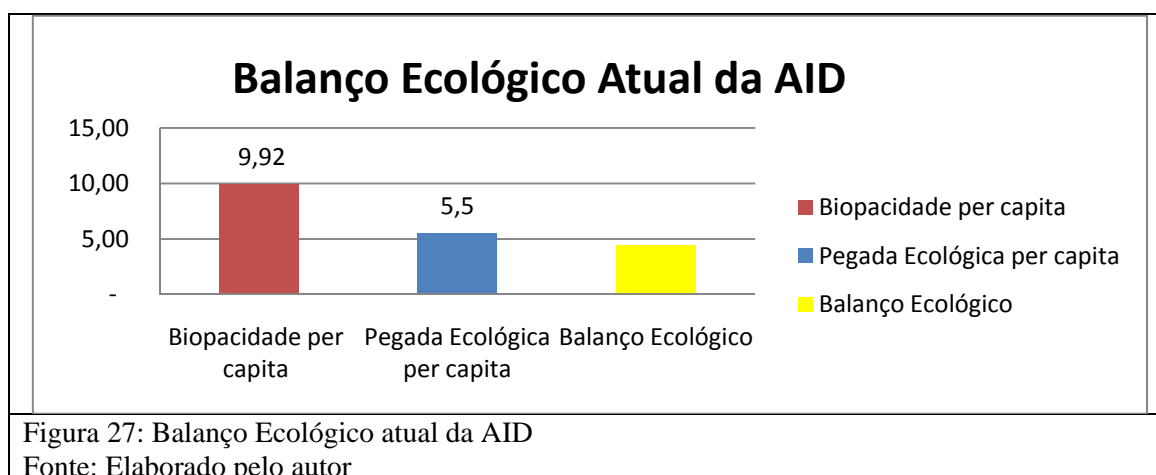
405	340	540	285	480	350	425	370	390	350	560	345	340	290
350	355	290	405	415	435	315	345	380	435	375	330	395	390
370	230	415	375	315	375	590	310	400	340	455	245	365	485
240	335	335	340	465	485	435	290	285	355	365	420	390	435
280	290	450	395	500	415	535	240	270	330	410	395	315	370
295	380	575	365	635	185	415	480	330	355	270	445	405	390
315	305	480	440	500	365	535	345	375	425	320	295	580	380
340	345	415	470	395	555	315	350	325	280	370	490	320	270
360	410	500	315	430	240	495	360	230	355	310	390	405	635
455	270	365	440	610	365	355	415	445	539	180	380	365	335
Média				383,60									
Erro padrão				7,47									
Mediana				370,00									
Moda				365,00									
Desvio padrão				88,43									
Mínimo				180,00									
Máximo				635,00									
Contagem				140,00									
Nível de confiança (92,0%)				13,18									
Fonte: Elaborado pelo autor													

Total de pontos obtidos	Pegada Ecológica
Menor que 150	Menor que 4
Entre 150 e 400	Entre 4 e 6
Entre 400 e 600	Entre 6 e 8
Entre 600 e 800	Entre 8 e 10
Maior que 800	Maior que 10
Fonte: (ESB/UCP, 2008)	

Considerando o valor médio de pontos obtidos junto aos entrevistados e aplicando ao mesmo a tabela de conversão do quadro 17, temos uma Pegada Ecológica da AID mensurada em 5,5 gha, valor este superior a Pegada Ecológica brasileira, de 2,4 gha, segundo dados do Living Planet Report 2008 (WWF, 2008). Este valor elevado se deve principalmente aos indicadores relativos ao consumo de: energia, devido à falta de consciência da população quanto à necessidade do uso racional deste recurso; alimentos, devida a pouca ou nenhuma produção de alimentos nas localidades, e a necessidade de importar estes recursos de outras áreas; produção de resíduos, tendo em vista a inexistência na área de serviços de coleta seletiva e programas de reciclagem, e; transporte, já que devido a falta de um serviço de transporte público eficiente boa parte dos habitantes necessita de transporte individual.

7.2.3 – O BALANÇO ECOLÓGICO ATUAL DA AID

Com base nos dados obtidos da Pegada Ecológica e da Biocapacidade da região de estudo foi determinado o balanço ecológico da AID, conforme demonstra o gráfico da figura 27. Neste, podemos observar que a atual configuração da área é sustentável, embora como foi exposto anteriormente, exista a necessidade de implementar alguns programas ambientais, principalmente, na área de energia e gestão de resíduos, com o objetivo de provocar uma redução da Pegada Ecológica da área. Para com isto, aumentarmos sua capacidade de suporte frente aos cenários futuros, onde a biocapacidade *per capita* será reduzida devido ao crescimento populacional, fato este que levará a área de superavitária a deficitária, rapidamente.



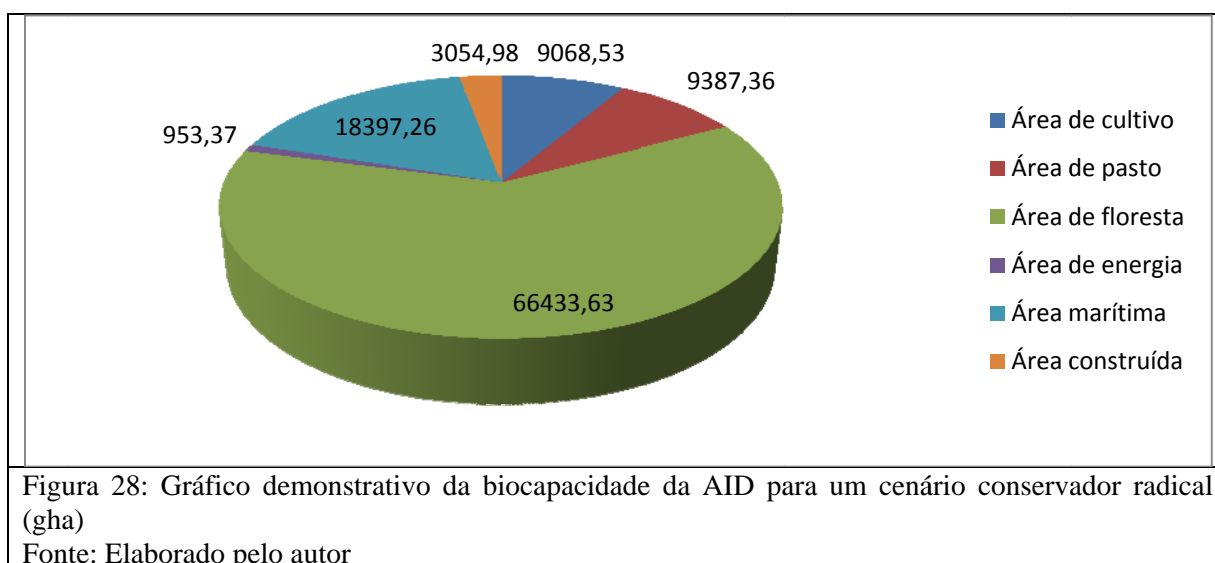
7.3 – O BALANÇO ECOLÓGICA DA AID: CENÁRIOS FUTUROS

Preliminarmente, para o processo de avaliação e construção dos cenários foram considerados, conforme dados estratificados da pesquisa da Pegada Ecológica, os seguintes parâmetros e hipóteses:

- 1 - mais de 70% das residências são habitadas por mais de 3 pessoas;
- 2 - mais de 90% das residências são casas;
- 3 - o lote padrão ocupado pelas unidades habitacionais será convencionado em 300 m²;
- 4 - o crescimento populacional provocará o aumento das áreas construídas;
- 5 - o aumento das áreas construídas resultará na redução de outras áreas bioprodutivas;
- 6 - a proporção de crescimento das áreas construídas será subtraída das áreas de cultivo para efeito de cálculo e demonstração das possíveis alterações da dinâmica territorial. Embora não seja possível garantir esta configuração, já que o avanço da área construída pode ocorrer sobre outras áreas como pasto, energia, sobre as de floresta – que mesmo protegidas por leis de preservação, no âmbito municipal, estadual e federal – é historicamente comum que durante o processo de crescimento de uma população ocorram ocupações irregulares em áreas consideradas de preservação, como margens de rios e lagoas, haja vista que a mesmas são percebidas como “terras de ninguém”, ou seja, terras devolutas.
- 7 - a redistribuição das áreas bioprodutivas, segundo a hipótese convencionada, não altera a bioprodutividade total, uma vez que o somatório das áreas permanece constante, devido à limitação da área de estudo dentro do raio da AID.
- 8 - a bioprodutividade *per capita* da área diminui proporcionalmente ao aumento da população;
- 9 - considera-se a hipótese que a Pegada Ecológica atual permanece constante, para efeito de análise dos cenários futuros propostos.

7.3.1 – CENÁRIO 1¹⁰ (conservador radical)

Este cenário caracteriza-se por um crescimento populacional numericamente igual ao da média nacional brasileira, que segundo dados do IBGE (2008a) é de 1,44% aa, e que nos leva á conclusão de que em um período de aproximadamente 15 anos a população da AID chegará a 13.394 habitantes, a área construída aumentará para 1.454,75 ha e a biocapacidade per capita será reduzida para 8,0 gha. Demonstra-se esse fato no gráfico da figura 28 e 35.



7.3.2 – CENÁRIO 2 (conservador mediano)

Este cenário caracteriza-se por um crescimento populacional de duas vezes a média nacional brasileira de 1,44%, isto é, 2,88 aa, o que nos leva concluir que em um período de aproximadamente 15 anos a população da AID chegará a 16.548 habitantes, a área construída aumentará para 1486,29 ha e a biocapacidade *per capita* será reduzida para 6,5 gha. Conforme demonstrado no gráfico da figura 29 e 35.

¹⁰ A nomenclatura utilizada nesta parte do trabalho é uma reapropriação da terminologia técnica que é usada na estatística e demografia.

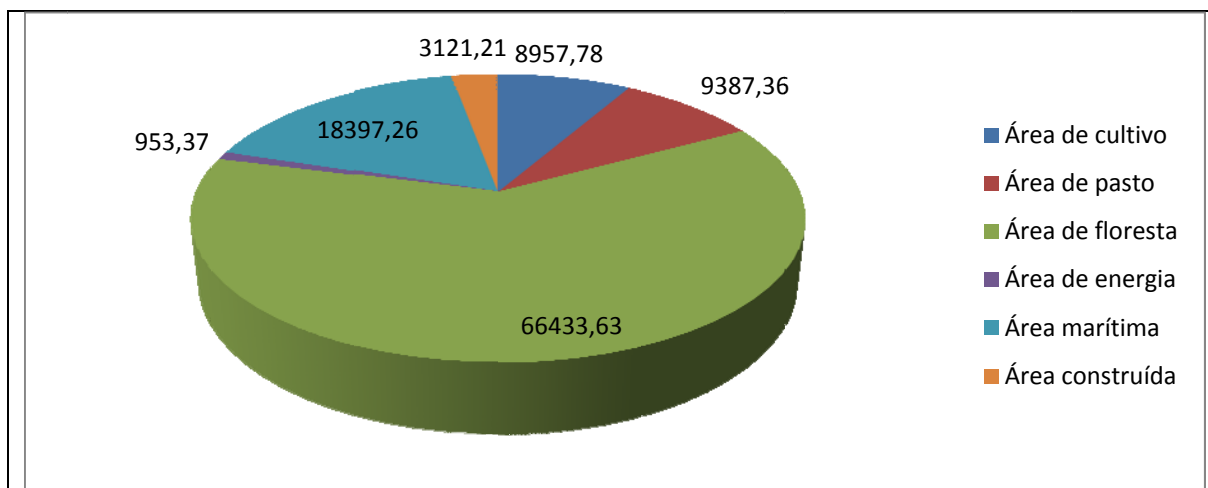


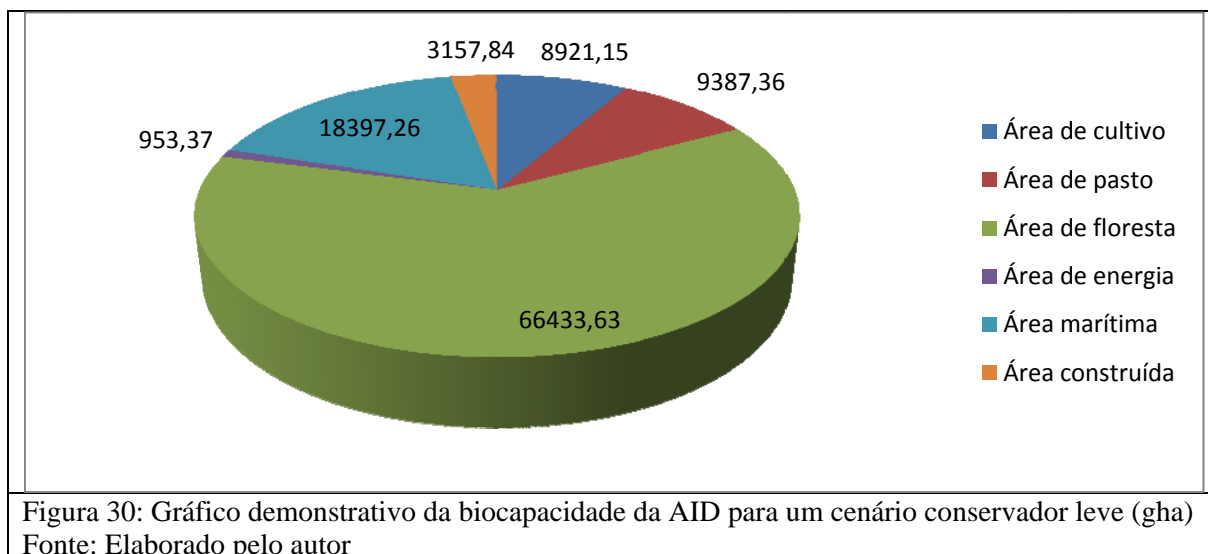
Figura 29: Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário conservador mediano (gha)

Fonte: Elaborado pelo autor

7.3.3 – CENÁRIO 3 (conservador leve)

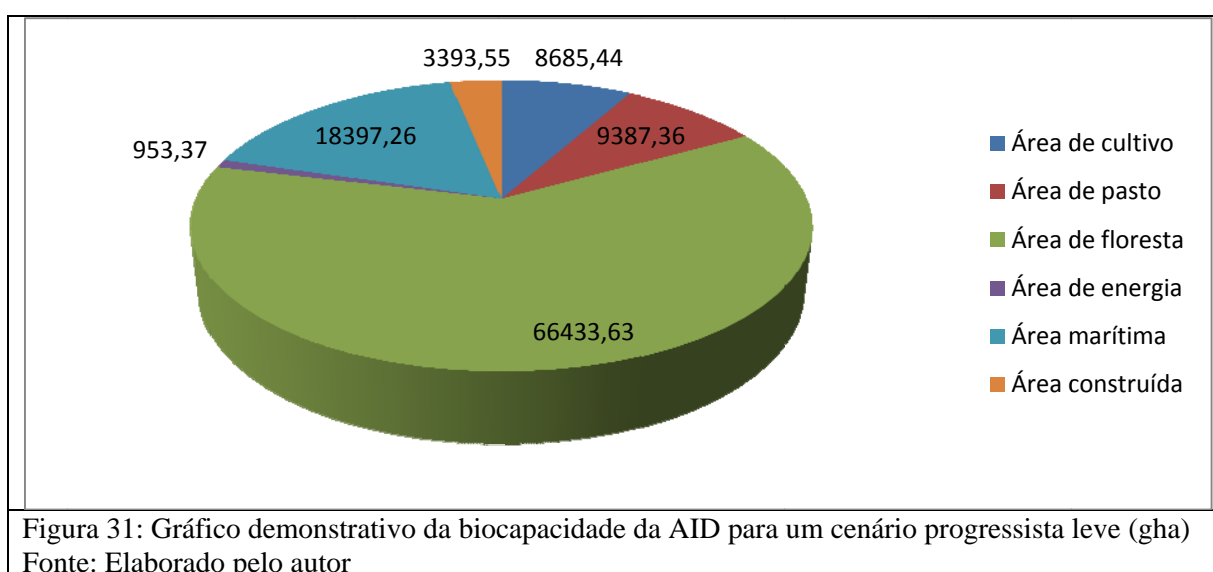
Este cenário leva em conta a previsão de aumento populacional baseada nos estudos realizados pela Prefeitura Municipal de São João da Barra e pela LLX, e divulgados pelo Sr. Romeu Rodrigues, Gerente de Operações do Porto do Açú, em palestra proferida na FAFIC (Faculdade de Filosofia de Campos) no dia 17 de agosto de 2009, que prevê em aproximadamente 15 anos que a população do município chegará a 200 mil habitantes. Assim, com base neste dado e considerando a hipótese de manutenção da distribuição populacional no território, temos a elevação da população da AID dos atuais 10.809 habitantes para 74.831 habitantes.

Este cenário é construído considerando que o aumento de população previsto será realizado em 10% do valor total de 200 mil habitantes, e que nos leva a concluir que em um período de aproximadamente 15 anos a população da AID chegará a 18.292 habitantes, a área construída aumentará para 1.503,73 ha e a biocapacidade *per capita* será reduzida para 5,9 gha. Este fato está demonstrado no gráfico da figura 30 e 35.



7.3.4 – CENÁRIO 4 (progressista leve)

Com base na hipótese do item 7.3.3, este cenário é construído considerando que o aumento de população previsto será realizado em 25% do valor total de 200 mil habitantes, o que nos leva a concluir que em um período de aproximadamente 15 anos a população da AID chegará a 29.517 habitantes, a área construída aumentará para 1615,98 ha e a biocapacidade *per capita* será reduzida para 3,6 gha. Este fato está demonstrado no gráfico da figura 31 e 35.



7.3.5 – CENÁRIO 5 (progressista mediano)

Com base na hipótese do item 7.3.3, este cenário é construído considerando que o aumento de população previsto será realizado em 50% do valor total de 200 mil habitantes, e que nos leva concluir que em um período de aproximadamente 15 anos a população da AID chegará a 48.225 habitantes, a área construída aumentará para 1803,06 ha e a biocapacidade *per capita* será reduzida para 2,2 gha. Este fato está demonstrado no gráfico da figura 32 e 35.

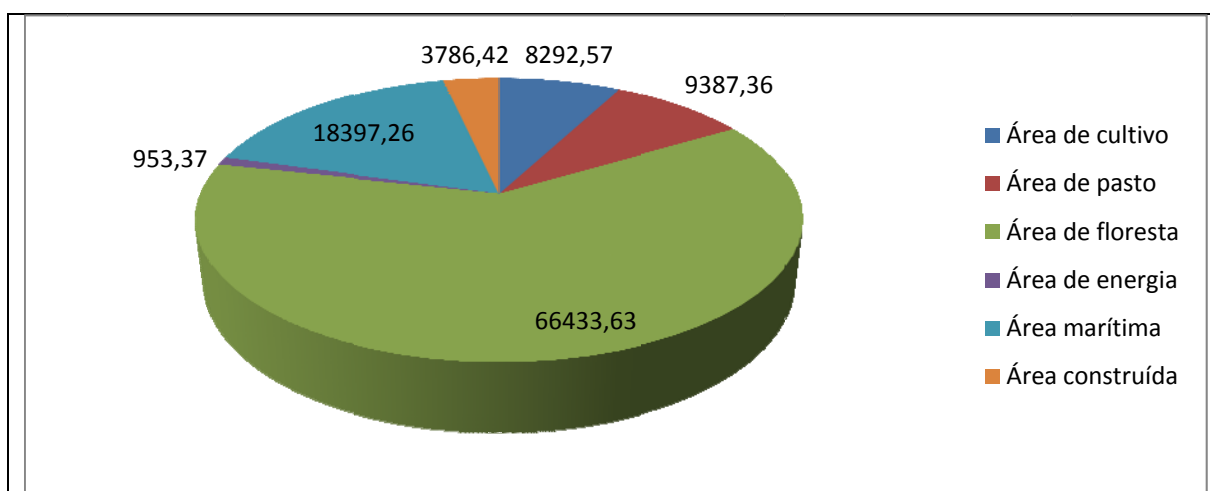


Figura 32: Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário progressista mediano (gha)

Fonte: Elaborado pelo autor

7.3.6 - CENÁRIO 6 (progressista avançado)

Com base na hipótese do item 7.3.3, este cenário é construído considerando que o aumento de população previsto será realizado em 75% do valor total de 200 mil habitantes, e que nos leva concluir que em um período de aproximadamente 15 anos a população da AID chegará a 66.932 habitantes, a área construída aumentará para 1990,13 ha, e a biocapacidade *per capita* será reduzida para 1,6 gha. O fato está demonstrado no gráfico da figura 33 e 35.

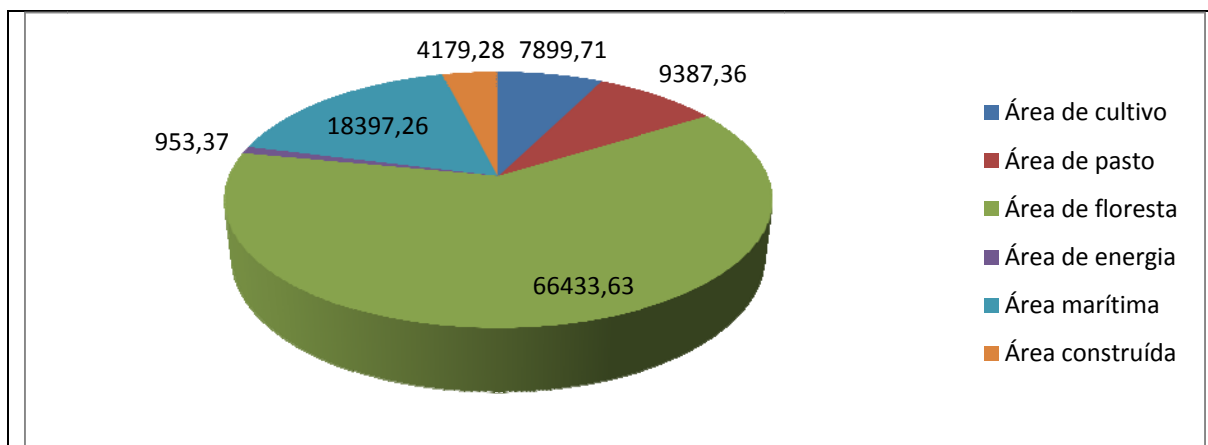


Figura 33: Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário progressista avançado (gha)

Fonte: Elaborado pelo autor

7.3.7 – CENÁRIO 7 (progressista radical)

Com base na hipótese do item 7.3.3, este cenário é construído considerando que o aumento de população previsto será realizado em 100% do seu valor total, e que nos leva concluir que em um período de aproximadamente 15 anos a população da AID chegará a 74.831 habitantes, a área construída aumentará para 2069,12 ha e a biocapacidade *per capita* será reduzida para 1,4 gha. Demonstra-se o fato no gráfico da figura 34 e 35.

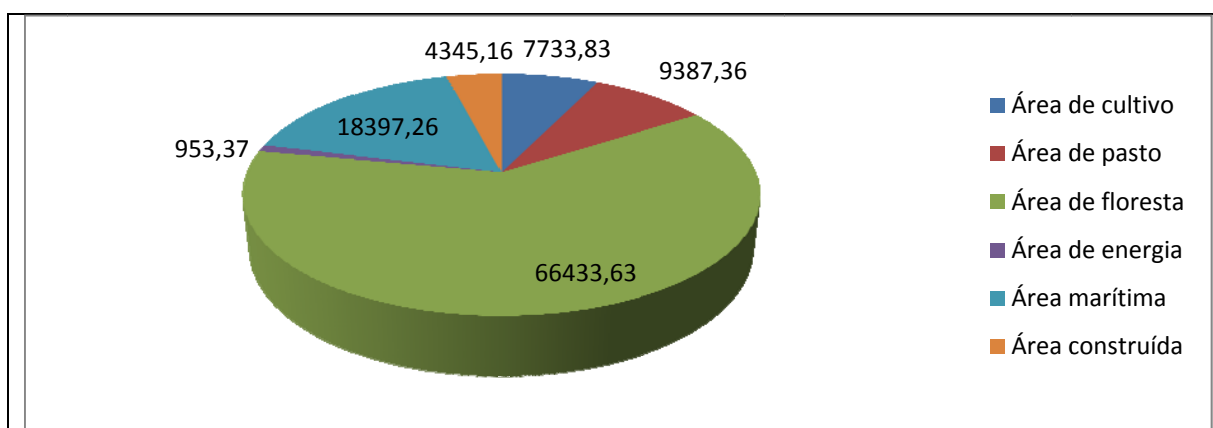


Figura 34: Gráfico demonstrativo da biocapacidade da AID para um cenário progressista radical (gha)

Fonte: Elaborado pelo autor

7.3.8 – BIOCAPACIDADE *PER CAPITA* X PEGADA ECOLÓGICA DA AID

A partir da construção dos cenários futuros podemos analisar o crescimento populacional da AID, o aumento da área construída, a redução da biocapacidade *per capita* e suas relações com a Pegada Ecológica. A partir daí, podemos perceber que a situação de sustentabilidade ambiental da AID, parte de uma situação de superávit ecológico, a uma situação de acentuado déficit ecológico, conforme demonstra o quadro 23 e no gráfico da figura 35.

Quadro 23: Dinâmica de crescimento populacional segundo cenários futuros da AID e suas implicações no balanço ecológico					
Cenários.	População da AID	Área construída (ha)	Biocapacidade (gha)	Pegada Ecológica (gha)	Balanço Ecológico (gha)
Atual	10.809	1.429	9,9	5,5	4,4
Conservador radical	13.394	1.455	8,0	5,5	2,5
Conservador mediano	16.548	1.486	6,5	5,5	1,0
Conservador leve	18.292	1.504	5,9	5,5	0,4
Progressista leve	29.517	1.616	3,6	5,5	-1,9
Progressista mediano	48.225	1.803	2,2	5,5	-3,3
Progressista avançado	66.932	1.990	1,6	5,5	-3,9
Progressista radical	74.831	2.069	1,4	5,5	-4,1

Fonte: Elaborado pelo autor
 OBS.: O cálculo da população da AID baseia-se no valor total da previsão de 200 mil habitantes

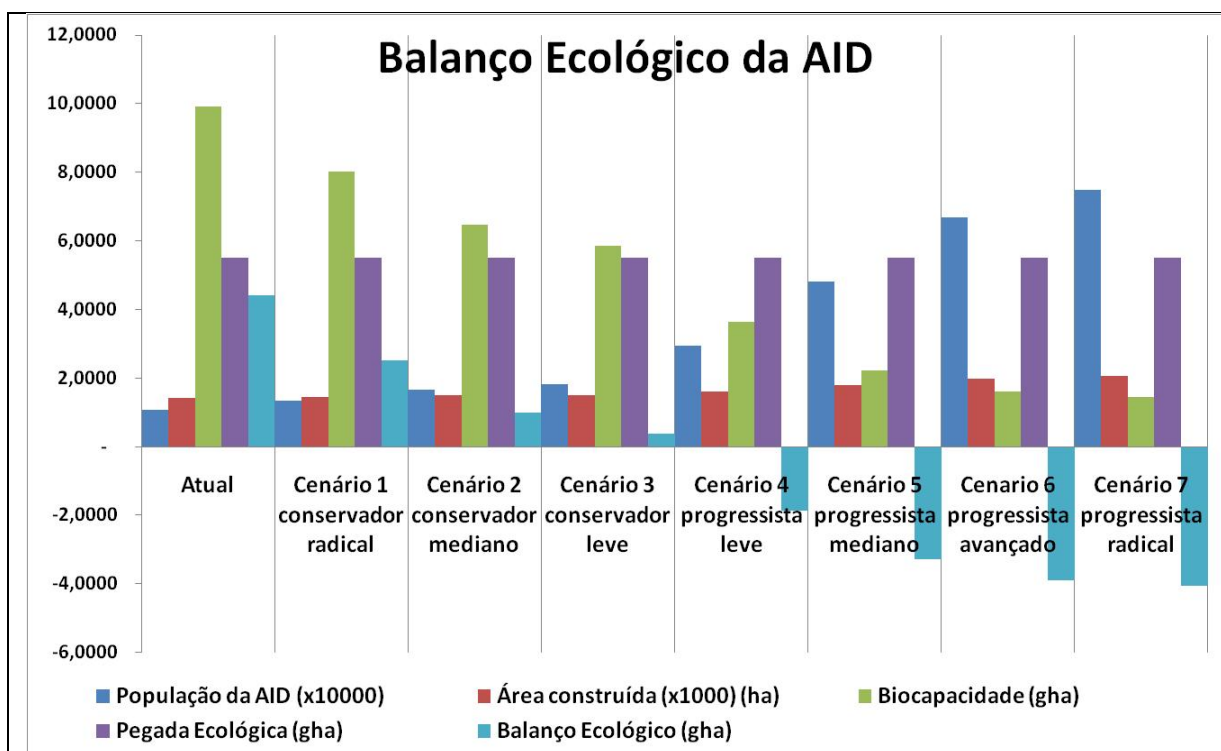


Figura 35: Gráfico da Dinâmica de crescimento populacional segundo cenários futuros da AID e suas implicações no balanço ecológico

Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando os dados do gráfico 35, é possível perceber o decaimento da biocapacidade da AID e, conseqüentemente, o saldo do balanço ecológico à medida que a população aumenta, sendo que este decaimento acentua-se a partir do cenário 3, onde ocorre uma inflexão, o que leva a um saldo negativo de balanço ecológica no cenário 4.

Por derradeiro cabe esclarecer que a metodologia da Pegada Ecológica, conforme aplicada, neste trabalho, limita-se a avaliar apenas o impacto ambiental proveniente do crescimento populacional da AID do complexo portuário industrial do Açú, não sendo aplicável a avaliação dos impactos provenientes da instalação e operação do complexo em si.

8 – CONCLUSÕES

Em virtude dos aspectos mencionados e dos fatos observados durante a elaboração do presente trabalho somos levados às seguintes conclusões e considerações:

i) quanto aos portos de maneira geral, percebemos que desde um passado mais remoto estes se configuraram como elementos essenciais na formação do nosso sistema econômico alicerçado em uma economia de fluxos de mercadorias, tornando possível a consolidação da atividade agroexportadora brasileira, que se sustenta até os nossos dias.

ii) também é possível concluir que os portos, ao longo da história, foram importantes elementos fomentadores do processo de expansão urbana das suas áreas adjacentes, devido a sua capacidade inata de concentrar um grande número de pessoas (trabalhadores) e de atividades correlatas e complementares à sua atividade. Porém, no início do século passado, além das atividades de apoio, passam também a se instalar nas áreas contíguas aos portos indústrias de diversos tipos, formando o que hoje é denominado MIDAS. Este fato levou a uma maior concentração de atividades nesta área, e, portanto, a um aumento acentuado do poder concentrador dos portos.

iii) quanto aos impactos ambientais, concluímos que embora os portos sejam causadores de uma grande gama de impactos desde sua instalação, a análise dos sistemas de controle e gestão ambiental portuários, elencados nos EIA-RIMAs, nos levam a concluir que, sobre este aspecto, as tecnologias existentes são capazes de mitigar de forma eficiente todos os impactos diretamente relacionados à atividade portuária, bastando apenas o olhar cauto dos órgãos de fiscalização quanto à obrigatoriedade do cumprimento das medidas de controle definidas durante o processo de licenciamento da atividade. Porém, um aspecto importante e pouco abordado nestes estudos, e de certa forma negligenciado pelos órgãos licenciadores, é o acentuado crescimento demográfico promovido pela grande oferta de postos de trabalho, ocasionados pelo potencial de atração e concentração dos portos, principalmente, os que se configuram como MIDAS.

iv) quanto ao Porto do Açu especificamente, no que tange à sua localização, é possível conjecturar que a escolha da localização de um empreendimento do porte do complexo industrial portuário do Açu no Norte Fluminense deve-se a vários fatores, e dentre eles, podemos citar como de maior relevância: o processo de reestruturação produtiva do Estado do Rio de Janeiro, com migração de diversas atividades para a região norte, tendo em vista o crescimento da atividade extrativista na região e a relativa melhoria na sua infra-estrutura; a disponibilidade de grandes áreas desocupadas e com baixo valor para aquisição; ampla disponibilidade de mão-de-obra, nos mais diversos níveis de qualificação; existência de um pólo de ensino, pesquisa e tecnologia, formado por diversas universidades; existência de políticas municipais de incentivo fiscal e fomento financeiro para instalação de empresas.

v) no que tange às características do projeto do complexo portuário do Açu, o fato deste possuir uma grande área retroportuária, além de extensa área para instalação de atividades industriais

como uma UTE, siderúrgica e outras indústrias, nos levam a concluir que o mesmo configura-se como um complexo industrial portuário, ou seja, uma MIDAS. Assim, em virtude desta característica, podemos afirmar que o mesmo provocará grandes transformações na estrutura socioeconômica, ambiental e urbana do município de São João da Barra. Município este que devido suas características, como baixa infraestrutura e escolaridade da população, sofrerá com o crescimento demográfico acentuado devido à necessidade de importação de mão-de-obra. Estes fatos, somados à baixa infraestrutura da região, poderão ocasionar um colapso nos sistemas de manutenção e serviços urbanos, além de outras consequências comuns ao processo de crescimento urbano acelerado como: ocupação de áreas de risco e APPs, favelização, violência, aumento do custo de vida, etc.

Além destas, devido ao possível e acentuado crescimento demográfico previsto para a região em estudo, concluímos que a metodologia denominada *Ecological Footprint Method* (Pegada Ecológica) é a ferramenta mais apropriada para avaliação deste impacto, tendo em vista, sua capacidade de medir a atual capacidade de suporte da área em estudo, e sua característica de oferecer um ampla gama de utilidades para os diversos *stakeholders*, tais como:

População - Os moradores da região em estudo serão capazes de perceber através dos indicadores: a variação da qualidade de vida e da saúde, os impactos ambientais reais causados pelo empreendimento, bem como os fracassos e êxitos das políticas públicas. Servindo assim como um guia para decisões da população: onde morar; em quem votar; a que atividade ou organização apoiar; etc;

Governos – os gestores públicos poderão utilizar as informações organizadas pelo indicador para estabelecer suas estratégias e avaliação dos avanços, atrasos e percalços dos seus programas de gestão e desenvolvimento. São também úteis para identificação dos problemas que requerem solução em cada área e o nível de investimento necessário à mitigação e/ou solução dos mesmos. Outra vantagem importante é a possibilidade de compará-los com os problemas de outras cidades ou áreas, não apenas diagnosticando os problemas, mas possibilitando a identificação das ações realizadas para resolvê-los nas cidades ou áreas modelo;

Organizações privadas – as empresas poderão utilizá-los como fonte segura de informações sobre a economia, dinâmica social, gestão pública, e demandas da população;

ONGs e Organizações Comunitárias – poderão ter acesso às informações sobre a gestão pública, e suas políticas de benefício para a população, podendo então preitear recursos e serviços subsidiados nestas informações.

Assim, através da análise dos dados obtidos com a mensuração da Pegada Ecológica concluímos que a área de estudo, ou seja, a AID do Complexo Industrial Portuário do Açu, encontra-se atualmente em uma situação de sustentabilidade ambiental positiva, haja vista que sua Pegada Ecológica atual é inferior à sua Biocapacidade, embora esta tenha atingido um valor superior à média nacional, devido às peculiaridades regionais com baixa produção de alimentos e inexistência de um programa eficiente de gestão de resíduos urbanos.

Todavia, à medida que vislumbramos cenários de crescimento populacional, esta situação de sustentabilidade tende a se reduzir, porém mantendo a situação de sustentabilidade até o patamar de crescimento suposto no cenário 3, a partir do qual ocorre a perda de sustentabilidade da região de estudo. Isto nos leva a concluir que este é o ponto a partir do qual se torna imprescindível a tomada de ações proativas capazes de reverter, ou ao menos, desacelerar o processo e impedir a degradação das áreas bioprodutivas existentes e conseqüentemente uma redução ainda mais acentuada do saldo da balança ecológica.

Com base na análise dos dados estratificados da pesquisa, podemos citar como medidas de mitigação dos impactos ambientais do adensamento populacional da área em estudo o seguinte: a criação de programas de fomento a produção local de alimentos; a implementação de um sistema de gestão de resíduos urbanos, com coleta seletiva e reciclagem; melhorias do sistema de transporte público, no intuito de reduzir o uso de transporte individual, e conseqüentemente à redução da emissão de gases do efeito estufa; implantação de um programa de educação ambiental, que vise promover o uso mais racional de recursos energéticos; a implantação sistema de coleta e tratamento de resíduos domissanitários, reduzindo a contaminação do lençol freático e dos recursos hídricos da região e; a implantação de um amplo programa habitacional, capaz de impedir, ou ao menos, reduzir a formação de loteamentos irregulares que ocupam principalmente áreas de risco e APPs.

Cabe aqui citar que a grande dificuldade encontrada para a realização deste trabalho foi o fato de o empreendimento em análise encontrar-se em fase de implantação, e, portanto, não ser ainda possível definir com certeza quais os impactos gerados pelo mesmo. Além disso, por ser um empreendimento novo, não há ainda outros trabalhos que versem sobre o ele, fato que tornou necessário a busca exploratória de dados primários, e à realização da pesquisa de campo, como ferramenta para obtenção de diagnóstico ambiental atual da área em estudo, para, a partir destes, traçar os possíveis cenários futuros com base no conhecimento dos impactos comuns aos empreendimentos deste porte.

Portanto, sugiro que sejam realizadas novas pesquisas de campo ao longo do processo de implantação e consolidação das atividades do empreendimento, no intuito de confirmar a configuração dos cenários supostos no atual trabalho.

Por derradeiro, concluo que o Complexo Portuário do Açú, por sua magnitude, provocará mudanças sem precedentes na história regional, tendo como aspecto positivo o fato de ser capaz de recuperar a economia regional, colapsada com o fim do apogeu da indústria sucroalcooleira – em parte recuperada pela indústria do petróleo, porém, caso não sejam tomadas medidas proativas de planejamento urbano e controle ambiental, sua face negativa pode se mostrar superior, e assim o desenvolvimento econômico promovido pela atividade não resultará na almejada melhoria da qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, B. B. *Turismo e sustentabilidade no Município de Florianópolis: uma aplicação do método da Pegada Ecológica*. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) – UFSC, Florianópolis-SC.
- ANTAG – Agência Nacional de Transporte Aquaviário: GDP - Gerência de Gestão e Desempenho Portuário. *Estatística Portuária*. Disponível em: <http://www.antag.gov.br>. Acesso em: 13 mai. 2009.
- BARBETTA, Pedro Alberto. *Estatística Aplicada às Ciências Sociais*. Santa Catarina: Ed. UFSC, 5ª Edição, 2002.
- BARRAL NETO, Jayme; SILVA NETO, Romeu e *Reestruturação produtiva e interiorização da economia no Estado do Rio de Janeiro: uma nova dinâmica para a região Norte Fluminense*. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP. Caxambu-MG, 2006.
- BELLEN, H. M. V. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise corporativa*. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2005.
- BIDEGAIN, Paulo B. da S. P.; BIZERRIL, Carlos R. S. F.; SOFFIATI NETO, A. A. *Lagoas do Norte Fluminense - perfil ambiental*. Rio de Janeiro: SEMADS, 2002.
- CAPRA, Fritjof. *A teia da vida*. São Paulo: Cultrix/Amana, 1997.
- CARNEIRO, Paulo Roberto Ferreira. *Água e Conflito na Baixada dos Goytacazes*. Disponível em: http://www.abep.nepo.unicamp.br/site_eventos_abep/pdf/abep2004_825.pdf. Acesso em 03 nov 2007.
- CIDE - Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. www.cide.rj.gov.br Acesso em 06 de maio de 2009.
- CIDIN, R. C. P. J. A. *Pegada Ecológica: sistematização de um instrumento de gestão*. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – UFSC, São Carlos-SC.
- CIDIN, R. C. P. J.; SILVA, R. S. *Pegada Ecológica: Instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural*. Estudos Geográficos. Rio Claro, Junho, 2004.
- DENARDIN, Valdir Frigo. *De capital natural a capital natural crítico: A aplicação da matriz de deliberação na gestão Participativa dos recursos hídricos no Oeste Catarinense*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004. Tese (Doutorado) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais/UFRJ, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/1884/3662/1/tese%20valdir%20denardin.pdf>. Acesso em: 23 maio 2008.
- DIAS, Genebaldo Freire. *Pegada ecológica e sustentabilidade humana*. São Paulo: Gaia, 2002.
- _____. *Iniciação a temática ambiental*. São Paulo: Gaia, 2002(a).

_____. *Ecopercepção: um resumo didático dos desafios socioambientais*. São Paulo: Gaia, 2004

ESB/UCP – Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa. Grupo de Estudos Ambientais. *Pegada Ecológica*. Disponível em: <http://www.esb.ucp.pt/gea/myfiles/pegada/questionario.pdf>. Acesso em: 10 out. 2008.

FELLENBERG, G. - *Introdução aos problemas da poluição ambiental*. São Paulo: EPU-Springer-Edusp, 1980.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOTTDIENER, Mark. *A teoria da crise e a reestruturação sócio-espacial: o caso dos Estados Unidos*. In: VALADARES, L. e PREITECEILLE, E. (Coord.). *Reestruturação urbana: tendências e desafios*. São Paulo: Nobel/IUPERJ, 1991.

GUENA, Ana Maria de Oliveira. **Avaliação Ambiental de Diferentes Formas de Geração de Energia Elétrica**. São Paulo, 2007. Dissertação de Mestrado – IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares da Universidade de São Paulo).

OLIVEIRA, Floriano Godinho de. *Reestruturação produtiva e regionalização da economia no território fluminense*. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado) – Geografia, USP – Universidade de São Paulo.

KAPPEL, Raimundo F. *et al.* *Os portos brasileiros frente à ciência, tecnologia e inovação: Um novo desafio para a sociedade*. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/conf_simp/textos/raimundokappel.htm. Acesso em: 12 jan. 2009.

LEAL NETO, Alexandre de Carvalho. *A expansão do terminal de contêineres de Sepetiba: uma aplicação da dinâmica de sistemas e considerações ambientais*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000. 150p. Dissertação (Mestrado) - COPPE/UFRJ - Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

LLX – Açú operações portuárias S/A. *EIA – Estudo de impacto ambiental do pátio logístico e operações portuárias – Porto do Açú*. Rio de Janeiro: Ecologus – Ecologus Engenharia Consultiva Ltda, 2008.

LEITE, Ana Lúcia Tostes de Aquino; MININNI-MEDINA, Naná. *Educação Ambiental: curso básico à distância: questões ambientais: conceitos, história, problemas e alternativas*. Brasília, DF: MMA, 2001. 5v.

LOMBARDO, M.A. - *Ilha de calor nas metrópoles. O exemplo de São Paulo*. São Paulo, Hucitec, 1985.

MASAGÃO, Marcelo. *1,99 Supermercado que vende palavras*. Direção de Marcelo Masagão. Brasil, Imovision, 2003. DVD/NTSC, 72 min. Collor. Dolby Digital Stereo.

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. *Balança comercial brasileira: Dados consolidados – 2007*. Brasil, 2007.

Balança comercial brasileira: Dados consolidados – 2008. Brasil, 2008.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. I3GEO. Brasil, 2008. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/>. Acesso em 2 nov. 2008.

MMX/MPC – Mineração Pesquisa e Comércio LTDA. EIA – *Estudo de Impacto Ambiental do Porto do Açú*. Rio de Janeiro: CAL – Consultoria Ambiental Ltda, 2006.

MONTIBELLER FILHO, G. *O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtos de mercadorias*. Florianópolis: Ed. UFSC, 2004.

MORAES, Paulo Roberto. *Geografia Geral e do Brasil*. São Paulo: Harbra, 2001.

MPX – Mineração e Energia Ltda. RIMA – *Relatório de Impacto Ambiental: UTE Porto do Açú – Porto do Açú Energia S/A*. Disponível em: <http://www.feema.rj.gov.rimas/rima20%ute20%porto20%do20%acu.zip>. Acesso em: 20 jun. 2008.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. Perfil do Município. Brasil, 2009. Disponível em: http://perfildomunicipio.datamec.com.br/seleciona_uf_consulta.asp?uf=rj. Acesso em: 6 de jan. 2009.

_____. RAIS – Relação Anual de Informações Sociais. Brasil, 2009 (a). Disponível em: <http://www.mte.gov.br/geral/estatisticas.asp>. Acesso em: 19 mar. 2009.

NAHAS, P. L. M. *Bases teóricas, metodológicas de elaboração e aplicabilidade de indicadores intra-urbanos na gestão municipal da qualidade de vida urbana em grandes cidades: o caso de Belo Horizonte*. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

NUCCI, João Carlos. *Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília*. Curitiba: Humanitas/FFLCH/USP, 2008

ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 1988.

PARENTE, Aparecido. *Indicadores de sustentabilidade ambiental: Um estudo do ecological footprint method do município de Joinville – SC*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Itajaí. Bigraçu-SC, 2007.

PETROBRAS. www.petrobras.com.br. Acesso em 06 de maio de 2009.

PIQUET, Rosélia; SERRA, Rodrigo (org). *Petróleo e região no Brasil: o desafio da abundância*. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

PORTER, Michael Eugene. *Vantagem competitiva das nações*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1993

PORTO, Marcos Maia. *Portos e Desenvolvimento*. São Paulo: Aduaneiras, 2006.

PORTO, Marcos Maia; TEIXEIRA, Sérgio Grein. *Portos e Meio Ambiente*. São Paulo: Aduaneiras, 2001.

QUIEIROZ, Tânia Dias; REIS, Benedita C. dos; BRAGA, Márcia Maria Villanaci; RODRIGUEZ, Izabel Cristina de A. G. *Temas transversais e Conteúdos normais: Proposta prática de construção de conhecimento transversal: 1º ciclo*. São Paulo: Didática Paulista, 2000.

QUINTO Jr., Luiz de Pinedo; IWAKAMI, Luiza Naomi. Projeto Porto do Açú: *Nova frente urbana de um porto privado*. XIII ENANPUR – Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação em planejamento urbano regional. Florianópolis-SC, 2009.

QUINTO Jr, L. P. ; FARIA, T. J. P. *Os Canais como Estruturadores do Espaço Urbano: Os Projetos de Saturnino de Brito para as Cidades de Campos dos Goytacazes/ RJ e Santos/SP*. In: X Seminário de História da Cidade e do Urbanismo, 2008, Recife-PE. X Seminário de História da Cidade e do Urbanismo, 2008.

SÁ, Maria Evelina Menezes de. *Análise comparativa entre os portos do Recife e de Suape: Desafios para a Gestão ambiental*. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Gestão e Políticas Ambientais, 2008.

SANTANA NETO, José Vieira de. *A lei 8.630/93 e a modernização portuária no Brasil: um estudo dos impactos da privatização da operação portuária na movimentação da carga containerizada no Porto Público Organizado de Salvador*. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal da Bahia. Escola de Administração, 2005.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria L. O. *Brasil: território e sociedade no início do século XXI*, Rio de Janeiro: Record, 2001.

SACHS Ignacy. *Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SLADE, Giles. *Made to break: Technology and Obsolescence in America*. Cambridge: Harvard University Press, 2006. Disponível em: http://books.google.com.br/books?id=yboxdac6j-cc&dq=made+to+break:+technology+and+obsolescence+in+america.&printsec=frontcover&source=bn&hl=pt-br&ei=umx8sveyh4awmiwfgcecc&sa=x&oi=book_result&ct=result&resnum=5#v=onepage&q=&f=false. Acesso em: 22 nov. 2008.

TCE-RJ – Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. *Estudo Socioeconômico 2007: São João da Barra*. Rio de Janeiro: TCE-RJ, 2007.

TROPPEMAIR, H. - *Biogeografia e meio ambiente*. Rio Claro: Ed. do Autor, 1989.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Cidades@. Brasil, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/cidadesat>. Acesso em: 16 out. 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil, 2008(a). Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=207. Acesso em: 16 out. 2008.

WACKERNAGEL *et al.* *National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The underlying calculation method*. USA: Global footprint network, 2005. Disponível em: <http://www.footprintnetwork.org/download.php?id=5>. Acesso em: 22 nov. 2008.

WACKERNAGEL, M; REES, W. *Our Ecological Footprint: reducing human impact on the earth*. Canada: New Society Pulisher, 1996. Disponível em: http://books.google.com.br/books?id=N__ujKDfXq8C&lpg=PP1&dq=our%20ecological%20footprint%20reducing%20human%20impact%20on%20the%20earth&pg=PP1#v=onepage&q=&f=false. Acesso em: 22 nov. 2008.

WWF. *Relatório Planeta Vivo 2006*. WWF Internacional, 2006. Disponível em <http://www.panda.org>. Acesso em: 16 jul. 2008.

WWF. *Living Planet Report 2008*. WWF Internacional, 2008. Disponível em <http://www.panda.org>. Acesso em: 04 ago. 2008.

ANEXOS

**ANEXO A – QUESTIONÁRIO PEGADA ECOLÓGICA DAS
COMUNIDADES ADJACENTES AO PORTO DO AÇU**

**QUESTIONÁRIO PEGADA ECOLÓGICA DAS
COMUNIDADES ADJACENTES AO PORTO DO AÇU**

Comunidade visitada – Data: ___/___/2009

Barra do Açú ()	Mato Escuro ()	Água Preta ()
Pipeiras ()	Barra do Jacaré ()	Sabonete ()
Cazumbá ()	Campo de Areia ()	Campo da Praia ()
Barcelos ()	Caetá ()	Palacete ()
Córrego Fundo ()	Bajuru ()	Azeitona ()
Capela São Pedro ()	Quixaba ()	Outra () _____

1. Quantas pessoas moram na sua casa?

	Pontos por resposta ¹	Pontos do entrevistado
1	30	
2	25	
3	20	
4	15	
5 ou mais	10	

2. Qual o sistema de ventilação da sua casa?

Natural	0	
Elétrico	40	

3. Qual o sistema de aquecimento da sua casa?

Elétrico	40	
Aquecedor Solar	0	

4. Quantas torneiras existem na sua casa?

Menos de 3	5	
3 a 5	10	
6 a 8	15	
8 a 10	20	
Mais de 10	25	

5. Qual o tipo da sua casa?

Apartamento	20	
Casa	40	

6. Quantas vezes por semana se come carne ou peixe na sua casa?

Nenhuma	0	
1 a 3	10	

4 a 6	20	
7 a 10	35	
Mais de 10	50	

7. Você adquire alimentos produzidos localmente?

Sim	25	
Não	125	
Algumas vezes	50	
Raramente	100	

8. Qual o tipo do seu veículo?

Ciclomotor (scooter)	35	
Moto baixa CC (-1200 cc)	60	
Moto alta CC (+1200 cc)	75	
Carro	100	
Caminhonete	130	

9. Como você vai para o trabalho?

Carro	60	
De carona	30	
Ônibus	15	
Bicicleta ou a pé	0	

10. Quantos quilômetros há entre sua casa e seu trabalho?

Menos de 10	10	
Entre 10 e 30	20	
Entre 30 e 50	30	
Entre 50 e 100	60	
Mais de 100	80	

11. Para onde você foi nas últimas férias?

Não viajei	0	
Viajei pelo Brasil	10	
Viajei para países fronteiriços	20	
Viajei para outros países da América do Sul	30	
Viajei para fora da América do Sul	50	

12. Quantos finais de semana você viaja de carro (mínimo de 20 Km)?

0	0	
1 a 3	10	
4 a 6	20	
7 a 9	30	
Mais de 9	40	

13. Quantos bens duráveis você comprou este ano (TV, DVD, PC, Móveis, Geladeira, etc.)?

0	0	
1 a 3	15	
4 a 6	30	
Mais de 6	45	

14. Você costuma comprar produtos de baixo consumo de energia (Selo PROCEL A OU B)?

Sim	0	
Não	25	

15. Você procura reduzir a produção de resíduos (lixo)?

Sempre	0	
Algumas vezes	10	
Raramente	20	
Nunca	30	

16. Você faz compostagem do lixo orgânico?

Sempre	0	
Algumas vezes	10	
Nunca	20	

17. Você separa o lixo para reciclagem?

Sempre	0	
Algumas vezes	10	
Raramente	20	
Nunca	25	

18. Quantos sacos de lixo sua casa produz por semana?

1	10	
2	20	
3 ou mais	30	

ⁱ Os pontos do questionário constituem os pesos para formação da tabela de dados.

ANEXO B – IMPACTOS DECORRENTES DA ATIVIDADE PORTUÁRIA

QUADRO RELACIONAL DOS IMPACTOS DECORRENTES DA ATIVIDADE PORTUÁRIA

Impactos da implantação de infra-estrutura			
	Causas	Impactos	Controle
Qualidade do ar	Lançamento de SO _x , NO _x , e poeiras oriundas de embarcações usadas nas obras; Lançamento de SO _x , NO _x , e poeiras oriundas de equipamentos de construção e dragagem.	Danos para a saúde; Impactos na fauna em até 100 m de distância do canteiro de obras.	Poeira – isolamento da área com cerca, e utilização de sistema de aspersão d'água, e em casos extremos interromper temporariamente as obras; Solo – compactar e cobrir partes do terreno; SO _x e NO _x , controlar o processo construtivo, em termos de horas de trabalho e manter a área cercada.
Coluna d'água e fundo	Suspensão de lama/material sólido do fundo; Suspensão de substâncias poluentes existentes no fundo.	Danos a paisagem; Danos a atividade de recreação em áreas lindeiras; Danos a fauna e à flora, causados pelo excesso de turbidez, material terroso em suspensão, e materiais poluentes (metais pesados, toxinas) presentes no fundo.	Utilização de lagos de estabilização; Uso de coagulantes para sedimentação; Seleção de equipamentos apropriados.
Ruídos e vibrações	Operação de máquinas utilizadas na movimentação de solos e dragagem.	Inconveniente e perturbador em áreas próximas a escolas, hospitais e residências.	Uso de métodos adequados; Seleção de maquinário; Utilização de equipamentos anti-ruído; Controle do horário de trabalho; Otimização da localização das fontes de ruídos e vibrações.
Odores desagradáveis	Eliminação de lama contendo substâncias perigosas e materiais orgânicos e grande quantidade.	Geralmente liberação de gás H ₂ S, que possui odor desagradável.	Adequação do sistema de dragagem; Seleção do maquinário; Determinação de local propício para disposição final do material de dragagem; Cobertura do material dragado, quando

			disposto em local aberta, ou colocação do mesmo em locais confinados; Controle das horas de trabalho; Adequação do sistema de transporte.
Topografia	Transformações da topologia das áreas de extração de materiais de construção; Modificações na dinâmica do lençol freático.	Arrefecimento de habitats para a fauna terrestre; Modificação das áreas de mútuo de materiais de construção; Modificação na cobertura vegetal.	Planejamento da construção alicerçado em pesquisas sobre as características do lençol freático; Transposição das espécies ameaçadas para outra área; Recuperação das áreas degradadas.
Fauna e flora aquáticas	Modificações nos fatores condicionantes da vida aquática, tendo em vista, a poluição causada pelos materiais em suspensão, oriundos dos serviços de dragagem;	Precipitação e prevenção à fotossíntese devido à absorção de grânulos de areia por fitoplânctons; Destruição de recifes de corais; Diminuição da taxa de germinação da vegetação marinha; Diminuição das áreas de ninho para ovos de peixes; Alterações nos organismos bentônicos; Problemas fisiológicos na fauna ou concentração biológica na cadeia alimentar.	Utilizar métodos que mitiguem a dispersão de material terroso; Adequação do período de construção, tendo em vista, os períodos de reprodução, migração, e distribuição da fauna aquática; Criação de habitats alternativos.
Fauna e flora terrestre	Modificações nos fatores condicionantes da vida terrestre, tendo em vista, ocupação de áreas, alterações na qualidade do ar, e ruídos e vibrações.	Diminuição do crescimento da fauna terrestre devido a poluição atmosférica; Seqüelas adversas no sistema respiratório dos animais; Impacto no comportamento e na distribuição da fauna terrestre causados pelos ruídos e vibrações; Cerceamento de manguezais e de	Planejamento prévio de medidas de proteção aos manguezais; Uso de máquinas com baixo ruído e vibração; Estabelecimento de áreas de conservação para a biota local.

		outros ecossistemas costeiros.	
Resíduos	Solo residual; Entulho de construção.	Impacto sobre as condições da água e do fundo, no solo e nos ecossistemas causados por lançamentos descontrolados.	Planejamento adequado da área de disposição dos resíduos.
Fatores socioculturais	Imigração de mão de obra	Desconfiança dos moradores das áreas lindeiras em relação aos operários imigrantes, insegurança e dificuldade de comunicação.	Treinamento da população local, minimizando a necessidade de contratação de mão-de-obra de outras partes do território; Dialogo prévio com a comunidade local; Disseminação de informações, a respeito das possíveis transformações sociais.
Fatores socioeconômicos	Surgimento de novas atividades econômicas, tendo em vista, o emprego de novos trabalhadores; Impacto nos recursos de turismo, como recifes de coral, tendo em vista, a movimentação de lama do fundo do canal do canal de acesso e bacia de atracação e revolução.	Aumento do volume de recursos financeiros; Distorções no sistema econômico, tendo em vista, o processo migratório de trabalhadores e modificações no perfil ocupacional da população local; Perda no tempo de distribuição ou transporte; Diminuição da renda dos pescadores, tendo em vista, a alteração das áreas de pesca, e também da redução dos estoques pesqueiros; Diminuição das atividades recreativas relacionadas a zonas costeiras.	Implementação de plano de captação e recrutamento de mão-de-obra; Implementação de programas de capacitação de mão-de-obra; Dialogo prévio com a comunidade local; Disseminação de informações, a respeito das possíveis transformações sociais.
Impactos das instalações portuárias (localização, posicionamento, e porte)			
Coluna d'água e fundo	Estagnação da água em ocasionada pelos	Aumento de matéria orgânica (DQO –	Previsão de modificações na

	quebra-mares;	demanda química de oxigênio), eutrofização, etc; Formação de água com baixo índice de oxigênio dissolvido na camada de fundo; Odor desagradável causado pela formação de H ₂ S na camada de fundo; Impacto na fauna aquática.	dinâmica das marés; Aprovisionamento de infra-estrutura adequada no caso de rio poluído desaguar na zona portuária; Dragagem da lama das áreas de estagnação, revolvendo o solo e introdução de água não poluída.
Topografia	Dragagem; Estruturas externas: cais, quebra-mares, e escolheiras; Áreas degradadas.	Processos de erosão e assoreamento zona costeira, tendo em vista, as modificações na dinâmica das marés, modificando a forma e o uso dos terrenos e áreas aquáticas; Extinção de planos de marés; Modificação do nível de água subterrânea (pressão), avanços da água do mar, afetando o uso da água e a vegetação terrestre, e manguezais; Repercussões sobre outras áreas do litoral, tendo em vista, a ação reflexa de correntes e ondas.	Planejamento: seleção de alternativas de localização do cais, determinação das linhas de frete; Execução de modelos reduzidos para avaliação; Construção de barreiras para controle da erosão; Proteção das faixas de areia e das praias, para controle do processo de assoreamento e prevenção de alterações na linha de costa; Construção de canais de desvio para prevenir a descarga de rios
Oceanografia	Modificações na reflexão e difração das ondas, na altura da lâmina d'água, nas correntes e marés.	Modificações topográficas e eutrofização, tendo em vista, a estagnação ou geração de fluxo d'água; Formação de barras de areia em estuários; Modificação na dinâmica das correntes, afetando a segurança da navegação; Modificações nas características físico-químicas da água.	Escolha prévia de localização e determinação das linhas de frente das obras e intervenções; Construção de quebra-mares; Conservação da dinâmica das correntes, através da utilização de materiais não reflexivo e quebra-mares do tipo penetração.
Fauna e flora aquáticas	Redução de habitats; Modificações nos	Diminuição de habitats de organismos	Diagnosticar as características

	habitats devido à eutrofização e pela modificação nos índices de salinidade.	bênticos (inclusive corais) plânctons, macro-algas, peixes, e conchas, tendo em vista, a extinção parcial de área de água; Impacto na distribuição das larvas dos plânctons; Modificações na composição das espécies causada pela eutrofização.	ecológicas da fauna e flora aquáticas, na zona de influência do porto; Transposição de local dos corais, das macro-algas, e criação de novos habitats com peixes e conchas da zona afetada.
Fauna e flora terrestre	Diminuição de habitats, tendo em vista, a edificação das instalações portuárias e a ocupação de áreas livres para movimentação na área do porto e retroporto.	Diminuição de habitats para a fauna terrestre causado pela ocupação de seu território; Impacto nos habitats de aves causado pela alteração na dinâmica das marés; Destruição de manguezais e outros ecossistemas costeiros.	Construção de habitats artificiais, com incubação e alimentação programadas; Recuperação de áreas degradadas da vegetação, com espécies nativas; Recuperação dos níveis das marés; Planejamento adequado para as áreas de manguezais, de modo a não modificar as características da água e dinâmica hídrica local; Previsão e implantação de áreas de preservação.
Paisagem	Existência das estruturas físicas das instalações portuárias	Áreas degradadas pela movimentação de terra e material de construção e áreas construídas (presença de grandes estruturas de armazéns, tanques, indústrias, etc.); Impacto diretamente proporcional ao valor intrínseco da paisagem, para a população local e para a atividade turística e de lazer.	Considerar previamente os valores da paisagem, durante a fase de elaboração do projeto portuário, considerando as alternativas de localização; Após a construção, planejar e executar projeto paisagístico na área.
Fatores socioculturais	Realocação dos moradores da área, transferência de monumentos culturais e peças de valor histórico.	Movimentos de resistência e oposição à presença do porto devido à perda de referência social, somada à percepção de	Implementar programa de realocação, contemplando alternativas, condições, compensação por

		insegurança quanto a relocação da comunidade.	perdas e garantia de manutenção de meio de vida; Dialogo constante com as comunidades impactadas; Programa de capacitação da mão-de-obra local.
Fatores socioeconômicos	Restrições a pesca, agricultura, e turismo; Modificações no uso do solo; Restrições a captação e drenagem de água.	Diminuição de eliminação da atração turística local; Diminuição ou modificação das áreas de pesca, eliminação ou mudança de áreas de procriação de peixes; Redução dos estoques pesqueiros; Modificação nas formas de uso do solo; Modificação do sistema de captação e drenagem de água; Alteração nos valores dos imóveis.	Aumento da capacidade dos portos pesqueiros e da distribuição dos produtos da pesca; Planejamento adequado visando a utilização de estruturas artificiais para uso da pesca; Programa de compensações por perdas econômicas; Programa de transferência de atividades econômicas e de alternativas para moradores realocados e sujeitos a perdas financeiras.
Impactos das embarcações, instalações na água e do cais (Anteporto)			
Qualidade do ar	Lançamento de SO _x , NO _x , poeiras, e CO oriundo dos motores principais, dos geradores de energia.	SO _x e NO _x , causam distúrbios no sistema respiratório; Danos a flora; Chuva ácida.	Tornar a operação portuária a o mais eficiente possível; Uso obrigatório de óleo cru do tipo A.
Coluna d'água e fundo	Lançamento de águas de lastro; Vazamentos nos sistemas de propulsão e condução, na limpeza da casa de máquinas e convés; Vazamento de produtos petrolíferos no mar seja por extravasamento de tanques e tubulações do <i>manifold</i> dos conveses ou defeitos nos mangotes de conexão entre embarcações e	Lamínula de óleo na superfície da água, causando danos a fisiologia da fauna aquática e causando também impacto visual negativo; Introdução de microorganismos nocivos ou patogênicos na água; Contaminação da lamina d'água e do fundo; Introdução de espécies exóticas, trazidas nas águas de lastro.	Estabelecimento de instalações adequadas conforme normas do Protocolo MARPOL 73/78 ¹

¹ MARPOL 73/78: The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships. http://www.imo.org/TCD/contents.asp?doc_id=678&topic_id=258

	terminais; Lançamento de esgotos domissanitários, das embarcações, instalações portuárias e indústrias.		
Topografia	Modificações da ação das ondas na dinâmica da franja costeira; Geração de marolas.	Erosão das praias naturais, e dos bancos de areia; Transformação da flora terrestre e formas de uso do solo devido às marolas.	Estabelecer limite máximo de velocidade de navegação; Restrições quanto ao tamanho das embarcações.
Fauna e flora aquáticas	Lançamento de águas de lastro; Vazamentos nos sistemas de propulsão e condução, na limpeza da casa de máquinas e convés; Vazamento de produtos petrolíferos no mar seja por extravasamento de tanques e tubulações do <i>manifold</i> dos conveses ou defeitos nos mangotes de conexão entre embarcações e terminais; Lançamento de esgotos domissanitários, das embarcações, instalações portuárias e indústrias.	Modificações na composição de espécies, tendo em vista o aumento da fotossíntese decorrente do aumento do nível de nutrientes na água; Redução no nível de OD (oxigênio dissolvido) causado pelo processo de eutrofização; Danos oriundos de contaminação por substâncias químicas ou metais pesados na cadeia alimentar.	Controle de efluentes; Despoluição da água; Estabelecimento de instalações adequadas conforme as normas do Protocolo MARPOL 73/78.
Fauna e flora terrestres	Modificações na fisiologia da fauna e da flora causados pela poluição do ar por SO _x e NO _x .	Retardos no crescimento ou anormalidade na coloração das folhagens devido à presença de NO ₂ ; Anomalias na coloração e redução da produção de verduras e legumes devido à presença de SO ₂ .	Implementação de medidas de eliminação ou redução da emissão destes gases.
Resíduos	Lançamento de óleo e resíduos dos navios, perdas de lascas de madeiras nos portos de movimentação de madeira;	Impacto visual e das condições da coluna d'água e do fundo, devido à película de óleo e lixo flutuante; Danos a fauna	Vetar a descarga de resíduos na zona portuária; Provisão de equipamentos para limpeza da superfície

	Disposição de material dragado.	causados pelo óleo derramado na água; Poluição da água e do fundo devido à deposição de areia contendo produtos perigosos.	da água; Adequação das instalações portuárias as normas do Protocolo MARPOL 73/78; Planejamento de tratamento ou disposição final dos resíduos portuários contaminados.
Fatores socioeconômicos	Restrição para barcos pesqueiros, tendo em vista a proximidade das instalações portuárias das áreas de pesca; Reduzidas oportunidades de emprego nas atividades portuárias.	Transferência da área de pesca; Redução da renda da comunidade de pescadores, devido a restrições à pesca.	Garantir área alternativa para pesca; Expandir a capacidade dos portos pesqueiros e distribuição do pescado; Utilização efetiva das instalações portuárias externas para a pesca.
Impactos da operação portuária (carga, descarga e equipamentos)			
Qualidade do ar	Perdas no processo de carga e descarga dos navios; Pátio de estocagem aberto.	Poeira e dispersão de particulados, provocando danos ao aparelho respiratório dos operários do porto e população das zonas lindeiras.	Aspersão de água sobre as pilhas de estocagem; Terminais de granéis sólidos minerais (carvão, minério de ferro, etc.) com sistema de contenção específico; Instalação de cerca e faixa de isolamento arborizada no perímetro portuário; Utilização de equipamento e tipo de armazenagem apta a reduzir a emissão a poeiras e particulados.
Coluna d'água e fundo	Perdas na operação de carga e descarga dos navios; Vazamentos oriundos do pátio de estocagem aberto ou de tanques na área do cais; Vazamento de tanques de bordo; Dispersão de grãos e poeira, derramamento de óleos e graxas; Desprendimento de pintura dos cascos das embarcações.	Elevação da DQO causada pelo derrame de grãos e outros materiais orgânicos; Elevação dos níveis de nitrogênio e fósforo na água; Aumento do processo de eutrofização; Contaminação por substâncias químicas (ex.: defensivos agrícolas) e metais pesados; Aumento de sólidos	Ações para evitar a dispersão de poeiras; Adoção de mecanismos de drenagem que conduzam vazamentos a tanques de sedimentação; Sistema de tratamento de limpeza de materiais sobrenadantes e de dragagem de contaminantes do fundo.

		em suspensão na água; Impacto visual negativo; Impacto negativo na fisiologia e atividades da fauna aquática.	
Ruídos e vibrações	Operação dos guindastes, descarregadores, esteiras, caminhões e outros veículos e equipamentos portuários; Movimentação das embarcações; Carregamento noturno.	Elevado nível de ruído, causando incômodos as comunidades lindeiras;	Prever o maior distanciamento possível de áreas urbanas; Utilização de barreiras sonoras; Utilização de silenciadores junto as fontes de ruído.
Odor desagradável	Geração de amônia, trimetilamina, etc.	Odor desagradável.	Prever o maior distanciamento possível das fontes de odores das áreas urbanas; Utilização de espaços de armazenagem confinados.
Fauna e flora aquáticas	Modificações nas condições da água causadas pela dispersão aérea (particulados) e vazamentos e drenagem (sólidos e líquidos).	Modificações na composição de espécies, tendo em vista, a elevação da fotossíntese ocasionada pelo aumento do nível de nutrientes na água; Redução dos níveis de OD na água ocasionado pela eutrofização; Danos causados por substâncias químicas ou metais pesados na cadeia alimentar.	Monitoramento dos mecanismos de drenagem; Utilização de sistema de detecção na rede pluvial, em conjunto com mecanismo de filtragem e condução a tanques de decantação e tratamento; Monitoramento da poluição da água de fundo; Adoção de armazéns fechados; Monitoramento das condições dos peixes e outros organismos aquáticos na zona de influência do porto.
Resíduos	Resíduos de óleo e graxas, lascas de madeira, resíduos de papel, metal, tecidos, ferro-velho, etc.; Rompimento de carga embrulhada.	Problemas sanitários causados pelo lixo não coletado e pelos óleos e graxas derramados; Danos a qualidade da água e do fundo quando os resíduos são lançados e carreados para a água.	Planejamento e implementação de sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos.
Fatores socioeconômicos	Demanda de mão-de-obra para atendimento	Geração de atividades econômicas e	Implementação de programa de captação

	as atividades portuárias.	oportunidades de emprego.	e treinamento de recursos humanos.
Impactos decorrentes do manejo de produtos perigosos			
Qualidade do ar	Geração de SO _x , NO _x , hidrocarbonetos, particulados e poeiras.	Impacto na saúde humana, e animal, por problemas no aparelho respiratório.	Diminuição da emissão de gases poluentes oriundos da queima ou incineração; Implementação de sistema de tratamento de gases, para reduzir a emissão de poluentes; Uso de chaminés altas para favorecer a dispersão dos gases poluentes e particulados.
Coluna d'água e fundo	Contaminação da água com óleo ou substâncias perigosos.	O óleo na água afeta a fisiologia da fauna aquática; Formação de película de óleo na superfície da água, causando impacto visual negativo.	Instalar sistema de tratamento de resíduos de óleo; Instalar barreiras superficiais que impeçam a dispersão do material derramado, confinando-o.
Odor desagradável	Liberação de amônia, metil-mercaptana, trimetilamina.	Sensações desagradáveis para moradores residentes em áreas lindeiras.	Durante elaboração do projeto, prever a instalações emissoras destes gases, o mais distante possível de áreas urbanas.
Fauna e flora aquáticas	Existência de óleo e outras substâncias perigosas na água	Alto impacto sobre a fauna aquática, em especial sobre conchas, crustáceos e peixes; Redução do valor do pescado local.	Instalação de sistemas de tratamento de resíduos de óleo; Instalação de barreiras de contenção de resíduos de óleo; Monitoramento dos peixes.
Fauna e flora terrestre	Óleo existente na água é levado para praias e linhas de costa, afetando a fauna existente nestas áreas; Poluentes atmosféricos afetando a flora terrestre; Salitração da atmosfera local.	Impacto sobre a fauna da linha de costa; Impacto na fisiologia das plantas, tendo em vista, a presença de SO _x e NO _x na atmosfera; Modificações nas condições de habitat nas faixas de baixo declive entre marés.	Instalação de equipamentos de tratamento de resíduos de óleo; Implementação de medidas preventivas de vazamento de óleo; Estabelecimento de área de conservação da fauna terrestre; Prover alimentos para as aves nas faixas de terreno plano ou de

			baixo declive entre marés; Incubação artificial e construção de habitats artificiais.
Fatores socioeconômicos	Decadência da pesca; Redução do valor econômico do pescado; Diminuição da área de produção agrícola, tendo em vista, o impacto causado pela poluição atmosférica.	Redução dos recursos pesqueiros e da renda da população local de pescadores; Redução da produção agrícola, do seu valor agregado, e da renda dos agricultores locais.	Planejamento prévio da melhor localização possível para a área de armazenamento de produtos perigosos; Instalação de sistema de tratamento de resíduos de produtos perigosos; Medidas de prevenção contra poluição da água.
Impactos decorrentes das operações de armazenagem e distribuição			
Qualidade do ar	Poeira de grãos, minério e cimento armazenados a céu aberto.	Danos a sistema respiratório dos operários do porto, e moradores de áreas lindeiras; Poluição da água por deposição de poeira.	Confinar a carga; Utilizar equipamento de carga e descarga e minimizem a formação de poeiras; Isolar a área de armazenagem com “cinturão verde” ou cerca.
Coluna d’água e fundo	Vazamento de carga líquida estocada ao ar livre; Efluente de águas pluviais lançados ao mar.	Aumento da DQO, de Nitrogênio e Fósforo na água; Aumento do processo de eutrofização; Contaminação da água por metais pesados e outras substâncias químicas perigosas; Impacto na fisiologia e comportamento da fauna aquática local; Modificações de coloração da água, e redução do processo de fotossíntese, causada pela presença de material particulado em suspensão, provocando a redução da entrada luz.	Prevenir possíveis vazamentos das áreas de estocagem; Impedir o carreamento de vazamento ocorridos, pelo sistema de drenagem; Instalar tanques de sedimentação no sistema de drenagem; Evitar a dispersão de poeiras e particulados.
Ruído e vibrações	Correias transportadoras, esteiras, guindastes, e caminhões; Operações em horários noturnos.	Impacto sobre os residentes em áreas lindeiras; Exposição prolongada dos operários a altos níveis de ruído,	Planejar previamente o distanciamento adequado das fontes de ruídos, das zonas urbanas; Utilizar sistemas de

		podendo provocar surdez e distúrbios neurológicos.	contenção de ruído, como muros de isolamento acústico; Utilizar silenciadores nos equipamentos.
Odor desagradável	Geração de amônia, trimetilamina, e etc.	Sensações desagradáveis para trabalhadores portuários e vizinhança.	Providencia o distanciamento adequado das fontes de odor, das áreas urbanas limdeiras, e equipamentos de EPI para os trabalhadores.
Fatores socioeconômicos	Oferta de empregos.	Aumento da oferta de empregos.	Implementar programa de desenvolvimento e treinamento de recursos humanos, principalmente para os moradores de áreas adjacentes.
Impactos decorrentes do tráfego			
Qualidade do ar	Crescimento do tráfego de veículos de carga; Crescimento do tráfego em geral, devido à dinamização da economia local.	Impacto sobre a saúde da população local causado pela poluição atmosférica; Impacto sobre a fisiologia da flora local; Ocorrência de chuva ácida.	Planejamento do sistema viário, com vista a evitar o conflito entre o tráfego urbano e o portuário; Usar combustíveis com baixo teor de enxofre para evitar poluição por SO _x ; Adotar medidas que facilitem a dispersão de poluentes atmosféricos; Reduzir a dispersão de poeiras e particulados, através da utilização de aspersores de água, pavimentação dos acessos e confinamento das cargas geradoras de poeira e particulado.
Ruído e vibrações	Crescimento do tráfego rodoviário e ferroviário; Crescimento das atividades produtivas.	Incômodo contínuo a vizinhança provocado por ruídos e vibrações.	Planejamento prévio do sistema viário.
Fauna e flora terrestre	Modificações na fisiologia e ecologia da fauna e flora terrestre, causadas pela geração de poluição atmosférica, ruídos e vibrações.	Modificação anormal na coloração de verduras e legumes cultivados nas áreas adjacentes as vias de acesso ao porto; Redução da produção agrícola devido o	Evitar ao máximo a destruição de áreas verdes; Providenciar corredores de preservação do tipo "cinturão verde" ou mesmo áreas de

		aumento do teor de SO ₂ na atmosfera; Obstáculos físicos a atividade de alimentação e reprodução da fauna.	conservação.
Fatores socioculturais	Modificações BA distribuição da população local; Modificação nas formas de comunicação, tendo em vista, a provisão de rede de tráfego.	Extinção de expressões culturais locais causadas pela realocação de comunidades e aos conflitos com imigrantes.	Disseminação de informações prévias e estabelecimento de diálogo contínuo com moradores das áreas impactadas.
Fatores socioeconômicos	Modificações na configuração de tráfego e carga devido a dinamização da economia local.	Perdas econômicas causadas pelos congestionamentos; Crescimento da incidência de acidentes de trânsito; Benefícios sociais gerados pelo aperfeiçoamento do sistema viário.	Reestruturação do sistema viário; Redirecionamento de rotas; Hierarquização de vias; Medidas de segurança de trânsito e de controle do tráfego.
Infra-estrutura urbana	Volume de tráfego de carga; Peso de veículos rodoviários de carga	Deterioração acelerada de pavimentos; Conflito com tráfego urbano local.	Reforço de pavimentos em vias utilizadas para o trânsito portuário; Controle de peso em porto rodoviário.
Impactos decorrentes de atividades industriais na retroárea portuária			
Qualidade do ar	Poluição atmosférica causada por indústrias e instalações associadas.	Impacto sobre o sistema respiratório humano causado por inalação de gases SO _x , NO _x , poeiras e compostos fluorados.	Minimizar as queimas; Diminuir as emissões utilizando filtros e outros sistemas de tratamento; Reduzir a concentração ao nível do solo com a utilização de chaminés altas.
Coluna d'água e fundo	Poluição da água por efluentes industriais.	Eutrofização causada por aumento do teor de N, P, etc.; Impacto na fauna aquática; Odor desagradável, causado pelo aumento da DQO, e aumento do teor de N e P na água; Contaminação da água e fundo por metais pesados e outras substâncias químicas perigosas; Aumento da	Diminuir a quantidade de água e resíduos drenados; Diminuir o volume de efluentes utilizando equipamentos e métodos de adequados; Reengenharia do processo de produção, adequando materiais, insumos, e sistemas de filtragem.

		quantidade de óleo na água, com a formação de película sobrenadante; Diminuição do processo de fotossíntese pela redução da penetração de luz na água; Impacto na fisiologia e no comportamento da fauna aquática.	
Ruído e vibrações	Geração de ruídos e vibrações causados pelas atividades industriais.	Prejuízo e cerceamento de outras atividades e incômodo aos moradores de áreas lindeiras.	Planejamento prévio da localização das instalações industriais, com o maior afastamento possível de áreas urbanas; Implantar faixa de absorção de ruídos com muros de contenção acústica.
Odor desagradável	Matérias-primas, carga química, e outras substâncias utilizadas no processo industrial.	Sensações desagradáveis, e incômodas a vizinhança.	Instalar a indústrias com o maior afastamento possível de áreas urbanas.
Topografia	Subsidência do terreno causada pela depressão da água superficial causado pelo bombeamento de água do lençol freático.	Alagamentos e marés altas à proporção que o terreno se torna úmido e vulnerável; Redução do lençol freático; Penetração da água do mar no lençol freático.	Adotar medidas de prevenção a subsidência; Restringir o uso da água superficial; Garantir alimentação do lençol freático; Reforçar as fundações das instalações fixas.
Fauna e flora aquáticas	Modificações nas condições da coluna d'água e fundo causados pela drenagem de efluentes industriais.	Modificações na composição das espécies causadas pelo aumento da fotossíntese, oriunda do aumento dos teores de N e P na água; Ausência de oxigênio no fundo, ocasionado pelo processo de eutrofização; Presença de odor desagradável nos peixes; Danos à fisiologia da fauna, redução de crescimento e possível extinção de espécies, devido à alteração de pH;	Implementar sistemas de tratamento de efluentes e da lama de fundo; Dragagem do efluente do esgoto tratado.

		Impacto na vida aquática e humana devida a presença de substâncias perigosas na cadeia alimentar.	
Fauna e flora terrestre	Modificações fisiológicas e ecológicas causadas pelas mudanças na água, no ar, na topografia e pelos ruídos e vibrações.	Redução do crescimento, e danos ao aparelho respiratório animal; Danos a fisiológicos, deterioração das condições de alimentação das aves na faixa plana ou de baixo declive entre marés devido à da água de subsolo; Modificações na distribuição da vegetação e de espécies animais devido a mudanças na distribuição da água superficial.	Definição e implantação de áreas de preservação.
Resíduos	Resíduos industriais	Poluição da água e odor desagradável; Impacto negativo sobre a paisagem.	Implementar programa de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos.
Fatores socioculturais	Modificações no perfil populacional causado pela imigração de mão-de-obra; Aumento das atividades econômicas e da oferta de empregos.	Aumento da demanda por habitação, serviços de saúde e educação; Modificação do perfil econômico local; Alterações no uso do solo.	Planejamento e consulta prévia a instalação do complexo portuário industrial; Plano de recursos humanos; Disseminação de informações e diálogo contínuo com a população local.
Fatores socioeconômicos	Aumento do número de postos de trabalho; Revitalização da economia local; Poluição do ar, do solo e da água.	Crescimento do número de atividades comerciais e de serviços; Aumento da demanda por serviços e infraestrutura urbana, como energia, água, transporte, comunicações; Distorções na economia local com a absorção de mão-de-obra externa; Diminuição da	Adoção de medidas de redução e controle da poluição; Adoção de programa de treinamento e reciclagem para a população local.

		produção pesqueira causada pela poluição da água; Diminuição da produção agrícola causada pela poluição do ar e do solo.	
Impactos decorrentes do tratamento e da disposição dos resíduos			
Qualidade do ar	SO _x , NO _x , poeiras e particulados resultantes do sistema de incineração.	Poluição atmosférica afetando negativamente o aparelho respiratório.	Adoção de medidas de redução de redução das emissões de poluentes; Implementar faixa de isolamento e contenção do ar poluído, através do uso de faixas de arborização e cercas; Pavimentar o solo para evitar a formação de poeira.
Coluna d'água e fundo	Drenagem de águas residuais dos sistemas de tratamento de resíduos e de águas pluviais.	Eutrofização; Formação de película de óleo sobrenadante na água; Presença de substâncias perigosas na água, causando risco a saúde humana e animal.	Redução e controle dos níveis de poluentes nos resíduos tratados; Instalação de lagoa de sedimentação.
Odor desagradável	Presença de lixo e esgoto e estação de tratamento de esgoto.	Sensações desagradáveis para a população das áreas lindeiras.	Projetar as instalações com o maior distanciamento possível das áreas urbanas.
Fauna e flora terrestre	Poluição do ar e da água.	Modificações no crescimento das plantas; Danos aos aparelhos respiratórios dos animais; Danos a fisiologia animal causados pela poluição da água superficial; Diminuição da disponibilidade de alimentos na faixa de terreno plano e de baixo declive entre marés; Danos a saúde humana devido à concentração biológica; Impacto na	Implantar área de conservação; Considerar os ecossistemas locais, suas características e sua preservação, durante o planejamento do porto; Adoção de medidas contra a poluição do ar e da água.

		distribuição e comportamento da fauna devido aos ruídos e vibrações.	
Fauna e flora aquáticas	Drenagem de efluentes da estação de tratamento.	Eutrofização da água e do fundo; Peixes afetados pelo óleo e seu odor; Redução das condições de crescimento e funções fisiológicas devido as alterações no pH.	Instalação de sistema de tratamento de lama e borra; Dragagem do fundo.
Resíduos	Poluição do ar e da água; Geração de odores desagradáveis causados pela disposição inadequado dos mesmos após o tratamento.	Emissão de poeira, de substâncias perigosas e odores desagradáveis; Risco de incêndio causa pela emissão de metano; Presença de catadores de lixo.	Prever amplo programa de gestão de resíduos; Planejamento adequado das áreas de despejo de resíduos, com controle de efluentes; Sistema de prevenção e combate a incêndios.
Aspectos socioculturais	Formação de favelas	Deterioração da qualidade de vida na vizinhança; Conflitos entre residentes e favelados.	Prevenção contra a favelização de terrenos adjacentes ao retroporto e contenção do acesso à área de disposição dos resíduos sólidos.
Fonte: Porto e Teixeira (2001)			