

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

**DEIZE SBARAI SANCHES**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL NO PROJETO URBANO:  
COMPLEXO RIVIERA DE SÃO LOURENÇO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**FLORIANÓPOLIS**

**2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PÓSARQ - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

**Área de Concentração  
PROJETO E TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**

**Linha de pesquisa  
DESENHO URBANO E PAISAGEM**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL NO PROJETO URBANO:  
COMPLEXO RIVIERA DE SÃO LOURENÇO**

**Mestranda Deize Sbarai Sanches  
Orientadora Profa Dra. Sônia Afonso**

DEIZE SBARAI SANCHES

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL NO PROJETO URBANO:  
COMPLEXO RIVIERA DE SÃO LOURENÇO**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo no programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 24 de novembro de 2.008.

---

Coordenadora PósARQ - Dra. Carolina Palermo

**Banca examinadora**

---

Orientadora - Dra. Sônia Afonso

---

Examinadora - Dra. Alina Gonçalves Santiago

---

Examinador - Roberto Lamberts, PhD

---

Examinador externo - Dr. Nelson Popini Vaz

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos os colegas que fizeram desta minha tarefa, algo menos difícil, banhado por momentos prazerosos, pautado por relações de simpatia, cordialidade, compreensão, paciência e ajuda mútua;

Aos professores Alina Gonçalves Santiago, Maria de Assunção Ribeiro Franco, Nelson Popini Vaz e Roberto Lamberts, que colaboraram no enriquecimento da pesquisa;

À Profa Sonia Afonso, pela oportunidade e orientação;

Aos meus pais Walter e Ester, pela formação que me proporcionaram e apoio determinante para chegar até esse momento tão importante na minha vida;

À minha querida irmã Eliana, que sempre esteve presente em cada passo que conquistei;

Ao meu esposo, Ricardo que me encorajou a seguir esta nova fase com muito companheirismo e amor;

Ao meu filho Rafael e à minha filha Camila, que está prestes a nascer, pelo amor incondicional que tenho por eles e me inspiram a viver.

**SUMÁRIO**

**LISTA DE FIGURAS**

**LISTA DE QUADROS**

**LISTA DE SIGLAS**

**RESUMO**

**ABSTRACT**

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1. Problema de Pesquisa	13
1.2. Justificativa e Relevância	14
1.3. Objetivos	15
1.3.1. Objetivo Geral	15
1.3.2. Objetivos Específicos	15
1.4. Limitações da Pesquisa	15
1.5. Estrutura do Trabalho	16
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
2.1. Estrutura Metodológica	17
2.2. Métodos e Procedimentos	19
2.2.1. Levantamento Bibliográfico	19
2.2.2. Estudo Comparativo e Definição de Parâmetros de Qualidade Ambiental	19
2.3. Estudo de Caso	21
<b>CAPÍTULO 3. QUALIDADE AMBIENTAL URBANA .....</b>	<b>22</b>
3.1. Ambiente Natural e Ambiente Construído	23
3.2. Qualidade Urbana e seus Aspectos Históricos, Sociais e Ambientais	24
3.2.1. Aspectos Históricos	24
3.2.2. Aspectos Sociais	32
3.2.3. Aspectos Ambientais	34

3.3. A Ética e o Ecodesenvolvimento	37
3.3.1. Conceito de Ética	37
3.3.2. Ética Ambiental	38
3.3.3. Princípios de Ecodesenvolvimento	39
3.3.4. Metabolismo das Cidades	40

## **CAPÍTULO 4. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE**

### **AMBIENTAL ..... 44**

4.1. Legislação Ambiental	44
4.2. Certificações Ambientais	53
4.3. Normas Ambientais	62
4.4. Análise Comparativa dos Instrumentos de Avaliação da Qualidade Ambiental	64
4.5. Definição de Parâmetros para Avaliação Ambiental do Projeto Urbano	68

## **CAPÍTULO 5. EXPERIÊNCIAS DE PROJETOS URBANOS COM**

### **QUALIDADE AMBIENTAL ..... 72**

5.1. Home Village – Califórnia – EUA	72
5.1.1. Aspectos Ambientais	74
5.1.2. Aspectos Sociais	78
5.1.3. Conclusão da Análise do Home Village	79
5.2. Hammarby Sjöstad – Estocolmo – Suécia	80
5.2.1. Aspectos Ambientais	83
5.2.2. Aspectos Sociais	85
5.2.3. Conclusão da Análise do Hammarby	88
5.3. Residencial Gênese – São Paulo – Brasil	89
5.3.1. Certificação ISO 14001	92
5.3.2. Aspectos Ambientais	93
5.3.3. Aspectos Sociais	95
5.3.4. Conclusão da Análise do Gênese	97
5.4. Síntese das experiências de Projetos Urbanos	98

<b>CAPÍTULO 6. ESTUDO DE CASO – RIVIERA DE SÃO LOURENÇO.....</b>	<b>100</b>
6.1. Caracterização	102
6.1.1. Análise Regional - Baixada Santista	102
6.1.2. Análise Urbana - Município de Bertioga	105
6.1.3. Análise Local - Enseada de São Lourenço	109
6.2. Problematização	111
6.2.1. Análise Regional - Baixada Santista	111
6.2.2. Análise Urbana - Município de Bertioga	113
6.2.3. Análise Local - Enseada de São Lourenço	114
6.3. Avaliação da Implantação da Riviera a partir das Exigências Legais	118
6.3.1. Certificação Ambiental ISO 14001	118
6.3.2. Legislação Ambiental	123
6.3.3. Normas Ambientais	125
6.4. Avaliação da Qualidade Sócio-ambiental a partir da aplicação dos parâmetros estabelecidos	127
6.4.1. Ar, atmosfera e energia	127
6.4.2. Solo	128
6.4.3. Água	130
6.4.4. Vegetação	134
6.4.5. Comunidade	135
6.4.6. Educação	136
6.4.7. Saúde	137
6.4.8. Mobilidade	137
6.4.9. Resíduos	138
6.5. Conclusões do Estudo de Caso	140
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>143</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>148</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>159</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1 - Conceito de desenvolvimento sustentável.
- Figura 2 - Modelo de metabolismo linear das cidades.
- Figura 3 - Modelo de metabolismo circular das cidades.
- Figura 4 - ISO 14000 de Normas de Gestão Ambiental.
- Figura 5 - Localização do Village Homes.
- Figura 6 - Foto Village Homes.
- Figura 7 - Implantação do Village Homes.
- Figura 8 - Insolação das residências.
- Figura 9 - Drenagem natural - Village Homes.
- Figura 10 - Áreas comuns entre o grupo de 8 casas - Village Homes.
- Figura 11 - Caminhos para pedestre.
- Figura 12 – Planejamento Urbano do Hammarby Sjöstad – Estocolmo, Suécia.
- Figura 13 - Área Redaren & Sjöfarten ampliada
- Figura 14 - Painéis solares no telhado dos edifícios.
- Figura 15 - Espaços acessíveis cercados por vegetação.
- Figura 16 - A água da chuva é coletada para o canal.
- Figura 17 - Transportes públicos integrados e diversificados.
- Figura 18 - Coletores de lixo.
- Figura 19 - Localização do Gênesis I e II.
- Figura 20 - Fotos aéreas de 1994.
- Figura 21 - Antes do reflorestamento – jun/2004 e durante o reflorestamento – abr/2005.
- Figura 22 - Análise do Gênesis I e II.
- Figura 23 - Mapa de localização da área de estudo - Riviera de São Lourenço.
- Figura 24 - Mapa da Região Metropolitana da Baixada Santista
- Figura 25 – Foto Aérea do Município de Bertioga.
- Figura 26 - Mapa topográfico de Bertioga – Ano de 1971
- Figura 27 - Sistema viário da Riviera.
- Figura 28 - Configuração dos módulos da Riviera
- Figura 29 - Foto aérea da Enseada de São Lourenço de 1973 e 1994.
- Figura 30 - Uso e Ocupação do Solo da Enseada de São Lourenço de 1962.
- Figura 31 - Uso e Ocupação do Solo da Enseada de São Lourenço de 1994.
- Figura 32 - Ciclovia na Riviera.
- Figura 33 - Canal de drenagem.
- Figura 34 - Sistema sanitário.

Figura 35 – ETA - Estação de tratamento de água.

Figura 36 - Laboratório de controle da água.

Figura 37 – Processo da Estação de Tratamento de Esgoto.

Figura 38 - Aquário na ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

Figura 39 - Central de triagem

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Estrutura metodológica.

Quadro 2 – Métodos e procedimentos aplicados.

Quadro 3 – Evolução da qualidade ambiental urbana.

Quadro 4 – Legislação Ambiental.

Quadro 5 – Requisitos sócio-ambientais da Agenda 21.

Quadro 6 – Principais Sistemas de Avaliação Ambiental do Edifício.

Quadro 7 – Requisitos sócio-ambientais do BRE checklist.

Quadro 8 – Requisitos sócio-ambientais do LEED-ND.

Quadro 9 – Requisitos sócio-ambientais do HQE2R.

Quadro 10 – Quadro comparativo dos instrumentos de avaliação da qualidade ambiental urbana

Quadro 11 – Parâmetros de qualidade sócio-ambiental urbana.

Quadro 12 – Requisitos sócio-ambientais da ISO 14001 na Riviera.

Quadro 13 – Legislação Ambiental Brasileira aplicada à Riviera.

Quadro 14 – Normas Ambientais aplicadas à Riviera.

Quadro 15 – Parâmetros de qualidade ambiental – Categoria Ar.

Quadro 16 – Parâmetros de qualidade ambiental – Categoria Solo.

Quadro 17 – Parâmetros de qualidade ambiental – Categoria Água.

Quadro 18 – Parâmetros de qualidade ambiental – Categoria Vegetação.

Quadro 19 – Parâmetros de qualidade social – Categoria Comunidade.

Quadro 20 – Parâmetros de qualidade social – Categoria Educação.

Quadro 21 – Parâmetros de qualidade social – Categoria Saúde.

Quadro 22 – Parâmetros de qualidade social – Categoria Mobilidade.

Quadro 23 – Parâmetros de qualidade social – Categoria Resíduos.

Quadro 24 – Resultados alcançados.

## **LISTA DE SIGLAS**

AA	Auditoria Ambiental
AANP	Aspectos Ambientais em Normas de Produtos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida

ADA	Avaliação do Desempenho Ambiental
BRAiE	Programa Nacional de Avaliação de Impactos Ambientais do Edifício
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CIREN	Centre International de Recherche Sur L'Environment
CNU	Congresso para o Novo Urbanismo
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenv.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEPHAT	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico
CONMETRO	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
CO2	Dióxido de carbono
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DER	Departamento de Estradas e Rodagem
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMS	Environmental Management System
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FBDS	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável
HQE	Haute Qualité Environnementale
HQE2R	Haute Qualité Environnementale Économie et Réhabilitation
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISO	International Organization for Standardization
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LEED-ND	Leadership in Energy and Environmental Design for Neighborhood Development
MIT	Massachusetts Institute of Technology
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEEDA	South East England Development Agency
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USGBC	United States Green Building Council

## **RESUMO**

O processo de urbanização das cidades brasileiras ocorre de maneira muito rápida e desordenada, gerando problemas sociais e desequilíbrios ambientais, que comprometem a sobrevivência sustentável do ambiente natural.

Neste contexto, esta pesquisa buscou a partir de instrumentos de avaliação da sustentabilidade sócio-ambiental urbana presentes nos projetos certificados ambientalmente, formular parâmetros necessários para um planejamento que considere a qualidade ambiental urbana.

De modo complementar, realizamos uma avaliação da qualidade social e ambiental do Complexo Urbano Riviera de São Lourenço no município de Bertioga – São Paulo, aplicando os parâmetros estabelecidos.

Com este estudo concluímos que é notória a necessidade de critérios de avaliação da qualidade ambiental para os projetos urbanos brasileiros para melhorar a qualidade de vida do ser humano e para preservar os recursos naturais sem agredir o ambiente natural.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade ambiental urbana, instrumentos de avaliação da sustentabilidade, projeto urbano.

## **ABSTRACT**

The urbanization process in Brazilian cities takes place in a very fast and chaotic way, producing social disorders and environmental instability, compromising environment's sustainability.

In this context, and based on social and environmental assessment tools found in environmentally certified projects, this research aims to set parameters for planning that considers the urban environmental quality.

In addition, a social and environmental assessment using the established parameters was conducted in the Complexo Urbano Riviera de São Lourenço, at Bertioga city, in São Paulo.

This study concludes that the use of evaluation criteria for the environmental quality of urban Brazilian projects is essential to improve human being's quality of life and to preserve natural resources, without causing prejudice to the natural environment.

**KEYWORDS:** urban environmental quality, tools for sustainability assessment, urban project.

## **CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. PROBLEMA DE PESQUISA**

O Brasil sofreu um intensivo processo de urbanização a partir da década de 1970, que aliado à ausência de planejamento ocasionou uma desordenada ocupação do solo e ausência de infra-estrutura básica, refletindo principalmente sobre os recursos naturais e prejudicando a qualidade de vida da população.

A ação antrópica, fortemente concentrada nas cidades, gerou grande impacto no ambiente construído e no meio físico em que este se inseriu. O aumento da população associado à diminuição de recursos naturais conduz as cidades a uma situação de esgotamento iminente. Esgotamento de recursos não renováveis e degradação que ocorre no solo, água e ar, pois o ser humano retira do ambiente natural, os recursos necessários para sua sobrevivência e age como se estes fossem infinitos. Acrescente-se a isto que os dejetos produzidos não voltam para o ambiente natural de maneira produtiva. Todo este processo tem um caráter linear, aumentando assombrosamente o risco de escassez destes recursos (LYLE, 1994).

Outro fator que não podemos deixar de lado é o atual modelo da civilização, que tem o petróleo como principal fonte de energia e a construção civil como a maior indústria responsável pelo esgotamento do planeta e, também, a que provoca uma maior contaminação, principalmente nas áreas urbanas. O esgotamento e a poluição resultantes do uso do petróleo, da água e de todos os resíduos da construção são responsáveis por muitas das destruições globais, como o efeito estufa, mudanças climáticas, chuvas ácidas entre outros.

O livro “Handbook of Sustainable Building” (ANINK; BOONSTRA; MARK,1998) mostra que 40% dos gastos de energia são utilizados na construção civil e 40% da poluição também resulta da indústria da construção civil. O ambiente construído, com seus edifícios, atividades, serviços e transportes, consomem mais de 50% das fontes mundiais de energia e é responsável por grande parte da emissão de gases que causa as mudanças climáticas, além de consumir grande parte da matéria-prima existente no planeta. (YEANG, 1999).

As áreas urbanas precisam ser repensadas de forma a minimizar esses impactos negativos e os crescentes processos de degradação. É fundamental a consciência ecológica intrínseca ao pensamento arquitetônico na busca de soluções que visam harmonia entre as ações do ser humano e o ambiente natural nos projetos urbanos.

A qualidade ambiental deve prevalecer em todas as fases de um projeto urbano; da concepção até sua implantação e manutenção; para reduzir o consumo de materiais, energia e água. Para que tudo isso ocorra, precisamos de instrumentos de avaliação da qualidade ambiental urbana adequados às condições existentes no nosso próprio país e que possam nos oferecer bons resultados sociais, econômicos e ambientais.

A seleção e adoção de leis ambientais, certificações e normatizações para avaliação da qualidade ambiental em projetos urbanos darão o embasamento desta pesquisa.

## **1.2. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA**

Avaliar a qualidade ambiental no planejamento e execução de projetos urbanos brasileiros é o principal ponto a ser desenvolvido nesta pesquisa, pois a sustentabilidade ambiental é vista cada vez mais como o principal argumento do desenho arquitetônico e urbano no século XXI para se obter melhores condições sócio-ambientais.

Os projetos urbanos precisam cumprir um rigoroso planejamento no processo de busca de uma cidade com menor impacto humano e ambiental. Podemos citar três importantes focos de estudo na construção de um projeto urbano sustentável que devem ser elaborados desde a concepção inicial do projeto. Um deles é a análise do terreno, passando a existir maior preocupação com a correta utilização dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais, o segundo, é a análise da edificação em si, como, o consumo de água, de energia e dos materiais construtivos e a qualidade do ambiente interno, e o terceiro, em que não só estes aspectos já citados estariam incorporados, como também a ética ambiental, com mudanças estruturais em toda a sociedade, com a alteração de hábitos e estilos de vida, chegando finalmente a um modo de vida sustentável (COOK, 2001; ROGERS, 2001; SILVA 2000).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972, trás os primeiros esforços conjuntos para estruturar várias metodologias na construção de indicadores ambientais e instrumentos de avaliação da sustentabilidade ambiental. Eles surgiram da necessidade de desenvolver um critério de qualificação ambiental que pudesse auxiliar os pesquisadores, os técnicos e a população em geral a monitorar e avaliar o desenvolvimento das mudanças, seus impactos sobre o ambiente e o nível de sustentabilidade no contexto urbano.

Assim, teremos nesta pesquisa a preocupação de estudar os instrumentos de avaliação da sustentabilidade ambiental existentes para definir parâmetros de qualidade ambiental para os projetos urbanos brasileiros. O foco principal da pesquisa será a busca da relação harmônica entre o ambiente construído e o ambiente natural; a qualidade ambiental urbana.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GERAL**

Definir parâmetros de qualidade sócio-ambiental urbana para a avaliação de projetos urbanos no Brasil.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

a. Analisar os instrumentos de avaliação de qualidade ambiental existentes na dimensão urbana.

b. Realizar um estudo comparativo entre os instrumentos de avaliação da sustentabilidade ambiental existentes.

c. Estabelecer parâmetros de qualidade sócio-ambiental urbana com base nos instrumentos analisados.

d. Avaliar a qualidade sócio-ambiental no estudo de caso - Complexo Riviera de São Lourenço a partir dos parâmetros estabelecidos.

### **1.4. LIMITAÇÕES DA PESQUISA**

Esta pesquisa por se tratar de um tema atual - *a avaliação da qualidade ambiental nos projetos urbanos* – na busca de material bibliográfico nacional e internacional, foram encontrados certificações em fase de amadurecimento; onde os critérios urbanos estão sendo aplicados em projetos pilotos para validar os requisitos estipulados.

Durante a revisão bibliográfica, foram estudados alguns documentos redigidos na Europa, França e Inglaterra, de grande valor na questão da avaliação da qualidade urbana. São guias com uma listagem de requisitos sócio-ambientais para se obter uma qualidade ambiental adequada em loteamentos e bairros, mas ainda estão em fase de estudo para futuras certificações.

O maior volume de material sobre qualidade ambiental, está direcionado ao ambiente construído. A existência de diversos instrumentos de avaliação ambiental do edifício nos mostra o excesso de preocupação direcionada para a escala da unidade edificada, esquecendo a importância do estudo da área do conjunto das unidades edificadas; o sítio – onde ocorrem os

primeiros impactos ambientais no momento da construção. Desta maneira, a avaliação do ambiente urbano nos possibilitaria a redução desses impactos ambientais.

Outra dificuldade foi encontrar exemplos de projetos urbanos internacionais com certificações ambientais e análise da qualidade ambiental. Temos alguns projetos pilotos europeus em fase de construção, mas não possuem nenhum parecer final.

A falta de integração e coerência entre as leis ambientais municipais, estaduais e federais nos leva a uma limitação da pesquisa; pois inibe e dificulta a relação entre o ambiente natural e o construído. Para se realizar uma avaliação da qualidade ambiental é importante que fique claro a abrangência de cada lei ambiental vigente no sítio; seja ela, municipal, estadual e federal.

## **1.5. ESTRUTURA DA PESQUISA**

Este trabalho encontra-se estruturado em sete capítulos.

Dedica-se o primeiro capítulo a apresentar o tema e especificar o problema; assim como, apresentar os objetivos, a justificativa, as limitações e a estrutura da pesquisa.

O segundo capítulo descreve a metodologia aplicada no trabalho, enfatizando as etapas: a estrutura metodológica, os métodos e procedimentos e a apresentação do estudo de caso.

No terceiro capítulo temos uma fundamentação teórica, onde é realizada uma revisão de literatura sobre o conceito de qualidade ambiental urbana e seus aspectos históricos, ambientais e sociais, assim como a ética e o ecodesenvolvimento.

O quarto capítulo trata dos instrumentos de avaliação da sustentabilidade ambiental urbana – legislação, certificações e normas ambientais e define os parâmetros de qualidade ambiental para projetos urbanos.

O quinto capítulo analisa as experiências de projetos urbanos ambientalmente qualificados nacionais e internacionais.

No sexto capítulo é realizada a avaliação da qualidade ambiental urbana do Complexo Riviera de São Lourenço, com análise dos dados e resultados alcançados.

No sétimo capítulo, são relatadas as conclusões observadas a partir dos resultados da pesquisa e as recomendações para futuros trabalhos.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. ESTRUTURA METODOLÓGICA**

A metodológica desenvolvida nesta pesquisa, se estrutura em 4 principais ítems:

1. Pesquisa inicial - Revisão bibliográfica
2. Base Metodológica
  - 2.1. Estudo exploratório.
  - 2.2. Estudo comparativo e definição de parâmetros.
  - 2.3. Estudo de experiências de projetos urbanos.
3. Estudo de Caso
4. Conclusão

Para uma melhor estruturação teórica, foram pesquisados os conceitos de qualidade ambiental da cidade, as preocupações sócio-ambientais urbanas ao longo do tempo e os importantes instrumentos de avaliação da qualidade ambiental – leis, certificações e normas.

Como base metodológica, partimos de três questões principais:

- O que fazer,
- Como fazer e
- Onde foi feito.

Para cada pergunta foram desenvolvidas as respostas com base num estudo exploratório – estudo dos instrumentos de avaliação da qualidade ambiental que seriam interessantes e de grande valor para aplicar no ambiente construído, um estudo comparativo entre os critérios que foram selecionados e um estudo de experiências de projetos urbanos, que possuíssem algum tipo de certificação ambiental urbana para um melhor conhecimento do conceito abordado na pesquisa.

Com os dados acima descritos, tivemos um aprofundamento dos principais conceitos necessários para definir os parâmetros de qualidade ambiental urbana, aplicá-los no estudo de caso e obter as conclusões necessárias para a pesquisa.

A seguir temos o quadro 1 para melhor entendimento da estruturação metodológica da pesquisa.

**QUADRO 1 – ESTRUTURA METODOLÓGICA**



## **2.2. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS**

Os métodos e procedimentos aplicados nesta pesquisa foram organizados a partir do objetivo geral e dos objetivos específicos que nos fornecerão prováveis resultados (Quadro 2) e desenvolvidos de acordo com as etapas descritas abaixo.

### **2.2.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

Realização de uma revisão bibliográfica de qualidade ambiental no desenvolvimento das cidades buscando mostrar o nível de consciência ambiental durante todo o processo de crescimento dos centros urbanos.

Elaboração de um levantamento bibliográfico dos principais instrumentos de avaliação da qualidade ambiental no desenvolvimento dos projetos urbanos, buscando selecionar os critérios mais completos e apropriados para a pesquisa.

Apresentação de projetos urbanos nacionais e internacionais que possuem certificações ou normatizações de qualidade ambiental urbana para mostrar o que está sendo produzido em termos de conscientização ambiental nas cidades a nível mundial.

### **2.2.2. ESTUDO COMPARATIVO E DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE AMBIENTAL**

Com base em uma revisão bibliográfica, serão comparados os aspectos sociais e ambientais dos instrumentos de avaliação da qualidade urbana; a norma ISO 14001 (Organização Internacional de Normatização Ambiental 14001), a legislação ambiental AGENDA 21 e as certificações LEED-ND (Liderança em Energia e Design Ambiental para o Desenvolvimento do Bairro), HQE2R (Alta Qualidade Ambiental em Economia e Renovação) e o BRE-checklist (Guia de Planejamento Sustentável Urbano).

Após o estudo comparativo foram definidos parâmetros de qualidade ambiental para serem aplicados nos futuros projetos urbanos, onde cada instrumento de avaliação da qualidade ambiental selecionado na pesquisa oferece diferente foco de interpretação das questões sócio-ambientais e trará sua importante contribuição na definição das diretrizes de qualidade ambiental nos projetos urbanos.

**QUADRO 2 – MÉTODOS E PROCEDIMENTOS APLICADOS**

OBJ. GERAL	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADOS ESPERADOS
Definir parâmetros de qualidade sócio-ambiental urbana para avaliação de projetos urbanos no Brasil.	<b>OBJETIVO ESP. 1</b>  Analisar os instrumentos de avaliação da qualidade ambiental na dimensão urbana	A partir de uma revisão bibliográfica foram selecionados cinco instrumentos de avaliação da qualidade ambiental e realizado um recorte, onde serão selecionados os aspectos sócio-ambientais de cada critério: <b>AGENDA 21</b> - legislação ambiental é um marco no controle dos impactos ambientais causados pelo ser humano. <b>LEED-ND</b> - certificação voltada para o ambiente urbano - loteamento e bairros. <b>HQE2R</b> - projeto de qualidade ambiental urbana para renovação de bairros. <b>BRE checklist</b> - guia de planejamento urbano sustentável com uma listagem de requisitos. <b>ISO 14001</b> - normatização em busca da qualidade ambiental e do produto.	O estudo dos instrumentos de avaliação da qualidade ambiental nos oferece uma base teórica para estabelecer parâmetros de qualidade ambiental urbana.
	<b>OBJETIVO ESP. 2</b>  Realizar um estudo comparativo entre os instrumentos de avaliação ambiental urbana.	Com os 5 critérios de avaliação ambiental selecionados (AGENDA 21, LEED-ND, HQE2R, BRE checklist e ISO 14001), foi realizado um quadro comparativo entre eles e selecionado apenas os aspectos sócio-ambientais de cada critério: ar/atmosfera/ energia, solo, espaços verdes, água, comunidade, educação, saúde, mobilidade e resíduos.	A realização deste quadro comparativo resulta em uma lista de procedimentos a serem cumpridos e exigidos nos projetos urbanos para controlar os impactos ambientais e oferecer melhor qualidade ambiental na área e no entorno do projeto urbano.
	<b>OBJETIVO ESP. 3</b>  Estabelecer parâmetros de qualidade sócio-ambiental urbana com base nos instrumentos analisados.	A elaboração do quadro comparativo entre os critérios de avaliação ambiental, identificou os parâmetros que deverão ser tomados como diretrizes para a elaboração de projetos urbanos.	Os parâmetros de qualidade ambiental estabelecidos deverão ser aplicados na elaboração de projetos urbanos brasileiros para colaborar na conscientização ambiental e na redução da degradação da natureza pelo ser humano, assim como oferecer um critério de avaliação ambiental urbana sustentável.
	<b>OBJETIVO ESP. 4</b>  Avaliar a qualidade sócio-ambiental no estudo de Caso - Riviera de São Lourenço a partir dos parâmetros estabelecidos.	Com os parâmetros estabelecidos no quadro comparativo e com a análise realizada no cap. 6 - Avaliação da Riviera de São Lourenço segundo a certificação ISO 14001 e demais informações coletadas no próprio local pôde ser analisada a sustentabilidade deste projeto.	Mostrar que a certificação ISO 14001 recebida pelo Complexo Urbano Riviera de São Lourenço não impede os impactos ambientais nem oferece resultados ambientais satisfatórios no planejamento e execução do projeto urbano a partir dos métodos descritos.

### **2.3. ESTUDO DE CASO**

De acordo com Yin (2001), “o estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto de vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas”.

De forma sintética, Yin (1989) apresenta quatro aplicações para o Método do Estudo de Caso:

1. Para explicar ligações causais nas intervenções na vida real que são muito complexas para serem abordadas pelos ‘surveys’ ou pelas estratégias experimentais;
2. Para descrever o contexto da vida real no qual a intervenção ocorreu;
3. Para fazer uma avaliação, ainda que de forma descritiva, da intervenção realizada e,
4. Para explorar aquelas situações onde as intervenções avaliadas não possuam resultados claros e específicos.

A preferência pelo uso do Estudo de Caso deve ser dada quando os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas. O Estudo de Caso se caracteriza pela “... capacidade de lidar com uma completa variedade e evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações” (YIN, 1989).

Nesta pesquisa, a aplicação do estudo de caso, está vinculada a um estudo exploratório, intervindo com uma avaliação da qualidade ambiental de um contexto real – um ambiente construído. O objeto de estudo, a priori, não apresenta resultados satisfatórios em relação aos objetivos especificados, necessitando assim, de uma análise mais detalhada, onde serão aplicados parâmetros de avaliação da qualidade ambiental urbana.

O objeto de estudo será o Complexo Urbano Riviera de São Lourenço em Bertioga, litoral norte de São Paulo, onde será realizada uma avaliação da aplicação da certificação ISO 14001 no projeto, construção e ocupação, analisando o nível de conscientização ambiental do empreendimento.

### **3. QUALIDADE AMBIENTAL URBANA**

Em meados do século XIX a população urbana representava 1,7% da população total do planeta, atingindo em 1960 (um século depois) 25% e em 1980 esse número passou para 41,1% (SANTOS, 1981). Em 1995 a população urbana mundial atingiu 46% do total, o equivalente a um universo de 2,7 milhões de pessoas. De acordo com dados da ONU, cerca de metade da população do planeta era urbana.

No Brasil, a intensificação da urbanização deu-se de forma mais acentuada a partir da década de 1950, principalmente com o advento da indústria que serviu como atrativo para o estabelecimento de um grande contingente populacional nas cidades em busca de trabalho e melhores condições de vida.

Assim, como fruto da urbanização desenfreada, a problemática ambiental se agrava. Como se sabe, o século XIX marcou profundamente o avanço da urbanização com a carência de infra-estrutura, que resultou nas condições atuais das cidades que concentram cada vez mais, grande parte da população do planeta.

A partir desse cenário, pode-se tentar compreender a importância que assume a qualidade ambiental urbana, vista como elemento fundamental para o alcance da melhoria da qualidade de vida do ser humano e da preservação do ambiente natural.

Luengo (1998) nos dá uma definição ampla do conceito de qualidade ambiental urbana:

*“Entendemos por calidad ambiental las condiciones óptimas que rigen el comportamiento del espacio habitable en términos de comfort asociados a lo ecológico, biológico, económico-productivo, socio-cultural, tipológico, tecnológico y estético en sus dimensiones espaciales. De esta manera, la calidad ambiental urbana es por extensión, producto de la interacción de estas variables para la conformación de un hábitat saludable, confortable y capaz de satisfacer los requerimientos básicos de sustentabilidad de la vida humana individual y en interacción social dentro del medio urbano.”* (LUENGO, 1998)

De acordo com Lombardo (1985) a qualidade da vida humana está diretamente relacionada com a interferência da obra do ser humano no ambiente construído. A natureza humanizada, através das modificações no ambiente, alcança maior expressão nos espaços ocupados pelas cidades.

Nesse cenário, visto como um novo período histórico, a humanidade enfrentará os efeitos negativos dos últimos duzentos anos de crescimento populacional e econômico que provocaram o desequilíbrio ecológico e a degradação do meio ambiente físico e social (MAZZETO, 2000). Desta forma, discutir qualidade ambiental constitui objeto de bastante relevância, haja visto um forte incremento demográfico aliado a uma sociedade de consumo exacerbado, onde a degradação ambiental surge como uma das mais graves conseqüências do atual sistema econômico mundial.

### **3.1. AMBIENTE NATURAL E AMBIENTE CONSTRUÍDO**

A idéia de meio ambiente como sinônimo de natureza é apenas um dos aspectos do Meio Ambiente, hoje definido como ambiente natural (OLIVEIRA e HERRMANN, 2001). O chamado ambiente natural, ou físico, engloba ar, água, solo, subsolo, flora e fauna. Talvez seja o primeiro do qual nos recordamos por sua condição primordial: a ausência de preservação ou de utilização racional dos recursos ambientais de nosso planeta pode trazer conseqüências catastróficas.

Ao lado do ambiente natural, temos o ambiente construído, ou artificial, aquele produzido pela ação do ser humano ao transformar a natureza: as cidades. Há cidades que nos parecem limpas, arborizadas, bonitas, pois tiveram seu crescimento planejado, e outras, que cresceram desordenadamente. Um ambiente construído sadio contribui para o bem estar da população que ali vive e, ao contrário, um ambiente construído hostil gera não apenas sensação de angústia em seus habitantes como também termina por levar ao abandono e descaso.

Conforme Oliveira e Herrmann (2001), o fundamental é o discernimento que nos permita utilizar e transformar o ambiente natural sem precisar destruí-lo, pois as cidades são os ambientes construídos no qual a Natureza se transforma em Habitat humano.

## **3.2. QUALIDADE URBANA E SEUS ASPECTOS HISTÓRICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS.**

A qualidade urbana depende dos fatores históricos, culturais e do seu desenvolvimento, assim como dos aspectos sociais, ambientais e econômicos.

### **3.2.1. ASPECTOS HISTÓRICOS**

Os primeiros indícios de preocupação entre o ambiente natural e o construído na civilização ocidental foram descritos no Tratado de Arquitetura escrito por Vitruvius, no século I a.C., com suas recomendações de implantação, orientação do sol e iluminação natural.

No final do século XVIII, a insalubridade observada na maior parte das cidades industriais européias, demandou ações corretivas voltadas ao resgate da qualidade ambiental. O apelo à qualificação estética de áreas da cidade, também ganhou importância tanto quanto a busca da higienização. Neste período, na Inglaterra o parque surge como fato urbano de relevância, atingindo seu pleno desenvolvimento apenas cem anos depois. O Parque Urbano passou a responder pela demanda de equipamentos para as atividades de recreação e lazer decorrentes da intensificação da expansão urbana da cidade industrial.

Dois processos distintos marcaram a criação dos primeiros parques urbanos na Inglaterra: a absorção dos grandes espaços livres representados pelos jardins dos palácios da Corte, que foram abertos ao público e incorporados à estrutura urbana e os empreendimentos imobiliários promovidos pela iniciativa privada.

O movimento dos Parques Americanos liderado por Frederick Law Olmsted, se coloca contra os males das cidades industrializadas e surgem os grandes jardins contemplativos, os parques de paisagem, os *parkways* (parques lineares) e os parques de vizinhança americana, como o Central Park em Nova Iorque, 1863.

Com base nestas preocupações, Olmsted realiza em Boston a primeira experiência de organização de um sistema de parques que considera o conjunto da cidade. Na concepção desse sistema de parques, conhecido como “*Emerald Necklace*”, pelo fato de se tratar de um conjunto de espaços interligados, Olmsted teve como preocupação, além da questão do lazer, a questão do saneamento do ambiente urbano e da sua recuperação.

As preocupações da humanidade com relação ao ambiente natural e a qualidade ambiental no processo de desenvolvimento se fortaleceram no período que sucedeu a Segunda Guerra Mundial. A destruição das cidades influenciou um novo modo de pensar o desenho

urbano; como a redução da destruição de solos, o aumento das áreas permeáveis, a redução do custo de infra-estrutura urbanística, a redução da poluição e a descentralização.

Na década de 60, a deterioração ambiental e sua relação com o estilo de crescimento econômico já eram objeto de estudo e preocupação internacional. Nesse sentido, podemos citar como exemplos: Albert Schweitzer, que ganhou o Prêmio Nobel da Paz ao popularizar a ética ambiental, o livro *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, lançado em 1962, que trata do uso e dos efeitos dos produtos químicos sobre os recursos ambientais e o livro *Design With Nature*, de Ian Mcharg, em 1969, sobre o planejamento urbano com bases ecológicas.

O legado mais relevante deixado por Mcharg, foi o da importância do planejamento do uso e cobertura do solo de acordo com o valor ecológico e a sensibilidade de cada paisagem, sendo que a distribuição dos espaços abertos deveria responder aos processos naturais, permitindo o desenvolvimento sem o rompimento dos processos ecológicos (LITTLE, 1990).

O método desenvolvido por Mcharg estabelece prioridades para esse desenvolvimento, por meio da criação de mapas de áreas cujos processos antrópicos estejam causando impacto sobre os processos naturais (LITTLE, 1990).

Cada feição fisiográfica, como por exemplo, declividade, várzeas, afloramentos rochosos, rios ou linhas de cumeada, são desenhados em diferentes transparências. Essas transparências, quando sobrepostas e vistas sobre um papel branco, geram um mapa onde apareceram áreas em branco, o que indica as áreas aptas ao desenvolvimento, ou seja, sem restrições; áreas com pouca sobreposição de cores, que são as áreas com algumas restrições; e naquelas onde há muita sobreposição de cores não se recomenda o desenvolvimento (LITTLE, 1990).

A técnica de sobreposição de mapas marcou um grande passo na direção do planejamento urbano com abordagem sustentável, pois foi utilizado para a composição de ambientes urbanos e conservação dos ambientes naturais.

A partir da década de 70, formam-se grupos de discussão cujo enfoque principal era a preocupação ambiental e sua importante influência para o desenvolvimento mundial. O Clube de Roma, um dos primeiros grupos a se concretizar, nasceu em 1968, congregando cientistas, economistas e altos funcionários governamentais, com a finalidade de analisar os problemas ambientais, sob uma perspectiva ecológica de *Sistema Global*.

O arcabouço teórico do pensamento do Clube de Roma reside na idéia de que o planeta é um sistema finito de recursos, submetido às pressões do crescimento exponencial da população e da produção econômica. As suas conclusões apontavam o horizonte do colapso do sistema e as suas propostas se organizavam em torno da noção de um gerenciamento

global da demografia e da economia, a fim de alcançar um estado de equilíbrio dinâmico. Severas medidas de controle da natalidade e mudanças radicais nos modelos produtivos eram as recomendações centrais da nova escola de pensamento ecológico.

A publicação em 1972 do relatório *Os limites do Crescimento* (Meadows et al., 1972) pelo Clube de Roma denunciava o crescente consumo mundial que ocasionaria um colapso do ecossistema global. Realizado pela equipe do Professor Meadows, do MIT – Massachusetts Institute of Technology, o relatório atentava para a preocupação com as principais tendências do ecossistema mundial: industrialização acelerada, forte crescimento populacional, insuficiência crescente da produção de alimentos, esgotamento dos recursos naturais não renováveis e degradação irreversível do ambiente natural.

A necessidade de investir em novas fontes energéticas trouxe pela primeira vez a aplicação da ciência e da tecnologia na exploração de fontes renováveis de energia que pudessem substituir os combustíveis fósseis, como solar, eólica e térmica (RUANO, 1999).

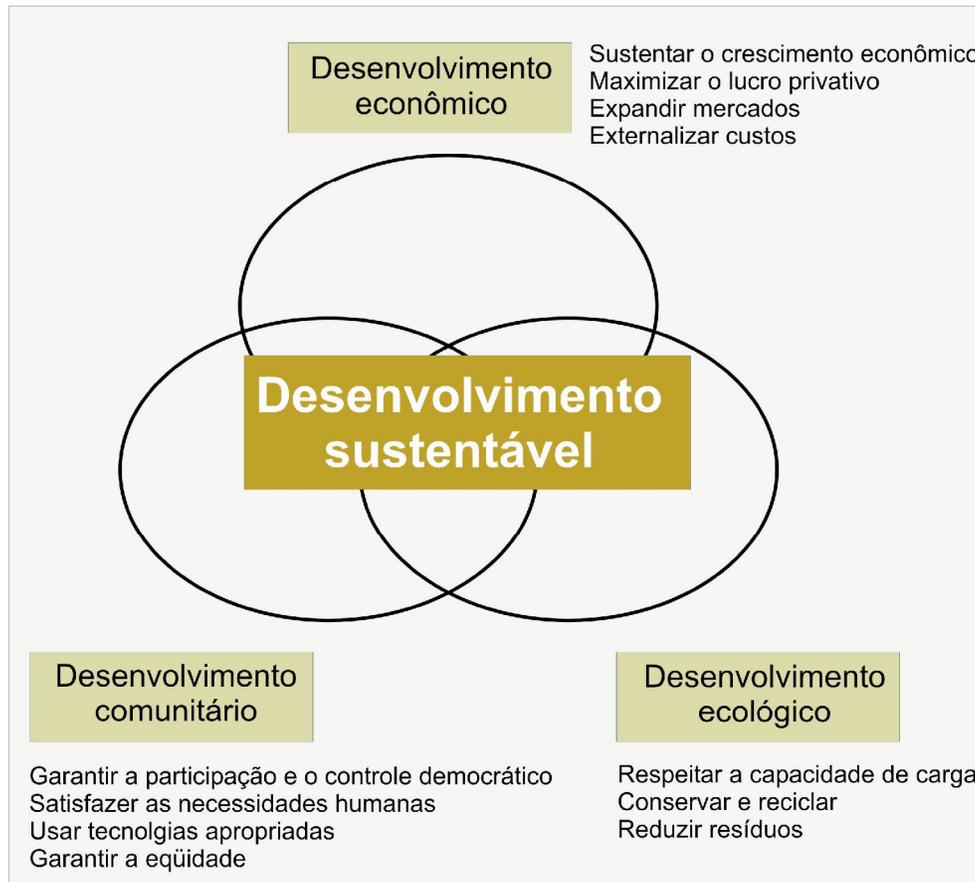
As questões relativas à qualidade ambiental se fortaleceram com os três mais importantes trabalhos científicos já realizados: a Reunião de Estocolmo de 1972 na Suécia, o Relatório Brundtland de 1987 realizado pela Organização das Nações Unidas e a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD em 1992 no Brasil.

Na reunião de Estocolmo foram discutidos os potenciais efeitos nocivos das mudanças climáticas e os estilos de desenvolvimento sócio-econômico dos países em relação ao ambiente natural. Tratou-se das questões ambientais e da qualidade de vida e buscaram alternativas para o uso dos recursos naturais com o objetivo de satisfazer as necessidades globais de subsistência da população, como moradia, educação, saúde e alimentação. Ao final, foram agendadas futuras reuniões internacionais para o acompanhamento desse assunto.

Em 1974, surge o CIRED (Centre International de Recherche sur l'Environnement et Le Développement), onde Ignacy Sachs e sua equipe ampliam e diversificam a questão do codesenvolvimento, criada em 1972 em Estocolmo. A base do planejamento sustentável é a simbiose entre o ser humano e a ambiente natural, difundindo uma nova consciência dos limites dos recursos naturais e seu equilíbrio e estabelecendo um novo enfoque ao desenvolvimento sócio-econômico.

O relatório Brundtland presidido por Gro Harlem Brundtland, ex-primeira ministra da Noruega, líder em desenvolvimento sustentável e saúde pública, discute intensamente a proteção ambiental e o conceito de desenvolvimento sustentável (Figura 1), o qual tem como base conceitual três pilares: a atividade econômica, o meio ambiente e o bem estar da sociedade.

Figura 1. Conceito de desenvolvimento sustentável.



Fonte: Adaptação pela autora do CIB, 1996.

O desenvolvimento sustentável busca hoje uma interação entre o desenvolvimento econômico, a qualidade ambiental e a satisfação das necessidades do ser humano. É um processo de modificações no qual está previsto que a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais deverão ser feitas consistentemente para atender as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades (BRUNDTLAND, 1987). Para que isso se torne realidade é necessária uma série de ações conjuntas e cooperadas entre o poder público e a iniciativa privada, além de um consenso internacional. Há também os movimentos sociais formados principalmente por ONG's, que defendem melhores condições de vida associadas à preservação do ambiente natural e a uma condução da economia adequada a tais exigências.

*“O desenvolvimento sustentável pretende combater a miséria humana sem repudiar a natureza ou desconsiderar as especificidades locais. Introduzir o objetivo global de um crescimento econômico e social duradouro, e que não dilapide o patrimônio natural”.*  
(AGENDA 21, 1996)

A sustentabilidade tem, por um lado, o ambiente natural enquanto fornecedor de recursos naturais, receptor de dejetos oriundos das atividades de produção e consumo e espaço onde se dão as interações entre processos naturais e sócio-culturais. E, por outro, o ambiente construído enquanto qualidade do hábitat. Neste segundo caso, trata-se da dimensão que corresponde à infra-estrutura física e sócio-institucional capaz de influenciar as condições gerais de vida das populações em termos de habitação, trabalho, recreação e auto-realização existencial (SACHS, 1986).

Segundo Ribeiro (2000), a característica central do desenvolvimento sustentável é a sua capacidade de perdurar ao longo do tempo, mantendo padrões de vida adequados. Para que uma forma de vida seja sustentável, é preciso que a taxa de utilização de recursos seja no mínimo igual à de reposição ou de geração de substitutos para esses recursos. Da mesma forma, a taxa de emissão de efluentes tem de ser no máximo igual à taxa de regeneração do ambiente natural. Se essas condições não forem alcançadas, haverá crescente deterioração ambiental e diminuição da base de recursos.

A sustentabilidade constitui um conceito dinâmico, que levou em conta as necessidades crescentes das populações, num contexto internacional em constante expansão. “O desenvolvimento sustentável não representa um estado estático de harmonia, mas um processo de mudança, no qual a exploração dos recursos, a dinâmica dos investimentos, e a orientação das inovações tecnológicas e institucionais são feitas de forma consistente face às necessidades tanto atuais quanto futuras” (SVEDIN, 1987).

O Relatório Brundtland cria o conceito desenvolvimento sustentável, com intenção de despertar a opinião pública para a necessidade de melhorar a gestão do meio ambiente como forma de preservar os recursos do planeta.

A CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento contou com a participação dos principais líderes de mais de cem nações. As pesquisas científicas realizadas até aquele ano não deixavam mais nenhuma margem de dúvida quanto ao perigoso caminho traçado pelo ser humano, em sua insaciável busca por padrões de vida incompatíveis com a capacidade de suporte do planeta. Esta conferência foi baseada em três princípios: análise da totalidade do ciclo de vida dos materiais, desenvolvimento do uso de matérias-primas e energias renováveis e a reciclagem de resíduos.

A questão ambiental embasada nesses três preceitos acima propiciou a celebração de diversos acordos internacionais, com destaque para a Agenda 21 e as Convenções do Clima e da Biodiversidade.

A Agenda 21 foi assinada em 1992 por 178 países. É uma Agenda de Desenvolvimento Sustentável onde predomina uma proposta que rompe com o planejamento com enfoque econômico e destaca o ambiente natural. Ela discute a essência do que é desenvolvimento sustentável, o processo através do qual ele pode ser alcançado e as ferramentas de gerenciamento necessárias para alcançá-lo. A Agenda 21 não é restrita às questões ligadas à preservação e conservação da natureza, mas sim, às questões estratégicas ligadas: à geração de emprego e de renda, à diminuição das disparidades regionais e inter-pessoais de renda, às mudanças nos padrões de produção e consumo, à construção de cidades sustentáveis e à adoção de novos modelos e instrumentos de gestão (HADDAD, 2002).

As Conferências sobre as Mudanças Climáticas realizadas no Rio de Janeiro em 1992 (Brasil) e em Montreal em 2005 (Canadá), discutiram medidas de redução das emissões de gases na camada de ozônio e a mitigação do seu impacto no planeta.

Na Conferência de Kyoto, realizada no Japão entre 1º a 12 de dezembro de 1997, os países membros da Convenção sobre Mudanças Climáticas assinaram o Protocolo de Kyoto, que cria leis e dita metas de redução e combate ao aquecimento global, onde os países industrializados terão que reduzir, entre 2008 e 2012, o equivalente a 5,2% das emissões mundiais de gases responsáveis pelo aquecimento global. As metas previstas pelo Protocolo estabelecem 8% para a União Européia, 7% para os Estados Unidos e 6% para o Japão, por serem esses os maiores emissores de gases que geram o efeito estufa. O Protocolo de Kyoto foi aberto para assinaturas em 16 de março de 1998 e entrou em vigor somente em 16 de fevereiro de 2005, noventa dias após ser ratificado pela Rússia, totalizando 61,6% das emissões dos países que fazem parte do tratado.

A partir da década de 90, surge a preocupação em avaliar o nível de qualidade ambiental dos projetos urbanos em alguns países da Europa e nos EUA. Assim, temos em 1996, a implantação da ISO 14001, norma de gestão ambiental fundada na Genebra – Suíça, para o uso sustentável dos recursos naturais com aplicação em empreendimentos urbanos em suas diversas etapas – projeto, execução e manutenção.

Após a ISO 14001, temos na França em 2001, a implantação do HQE2R (Alta Qualidade Ambiental em Economia e Renovação) – método de avaliação da qualidade ambiental urbana para áreas degradadas que necessitam de renovação, em 2002 no Reino Unido, um guia de planejamento sustentável urbano com uma listagem de requisitos para serem aplicados em

novos empreendimentos urbanos e obter qualidade sócio-ambiental e em 2007 nos EUA, a certificação LEED-ND (Liderança em Energia e Design Ambiental para o Desenvolvimento do Bairro) para aplicação em áreas urbanas e loteamentos.

Com a preocupação em avaliar e certificar os ambientes construídos e obter qualidade ambiental urbana, países como a China e o EUA, maiores poluidores mundiais, se esforçam para mostrar sua capacidade de preservar o ambiente natural e criar metodologias sustentáveis de vida.

O governo chinês está erguendo a primeira cidade sustentável do mundo; Dongtan. Ela está localizada na terceira maior ilha da China, Chongming, perto da desembocadura do Rio Yangtze numa área de 86 km<sup>2</sup>. A área urbana ocupará apenas 1/3 de sua área total, sendo os 2/3 remanescentes reservados à agricultura e à preservação do ambiente natural. Foi projetada para abrigar 10.000 pessoas até 2010, onde as casas serão planejadas para tirar o melhor proveito possível das condições naturais do clima, diminuindo o uso de sistemas de aquecimento ou resfriamento, que consomem muita energia e os prédios terão no máximo 6 andares, dispensando o uso de elevadores, também visando o consumo de energia. A cidade será auto-suficiente em energia e água. Só serão admitidas fontes alternativas e renováveis, como a força dos ventos, além de biogás e de biomassa, sobretudo a partir de casca de arroz. O sistema de água será duplo, com encanamentos de água potável e não potável, o segundo, usado para descargas e irrigação, por exemplo. Cerca de 80% do lixo será reciclado e até os dejetos serão processados e reutilizados como adubo. Os veículos tradicionais serão banidos, por possuírem altos índices de emissão de gases poluentes, serão priorizados no transporte o uso de bicicletas e lambretas movidas a bateria ou carros à base de hidrogênio e, para isso, os moradores deverão percorrer apenas 7 minutos de caminhada para deslocar-se de suas casas até a infra-estrutura da cidade, como escolas e hospitais (DIAS, 2007).

O projeto urbano sustentável nos EUA é uma ilha artificial, a Treasure Island, na baía de São Francisco. Em uma antiga base da Marinha, um grupo de arquitetos está criando uma área habitacional compacta com cerca de 6 mil unidades residenciais em torno de um terminal de ônibus e de barcas. Cerca de 65% da área será destinada a parques, espaços abertos e fazendas orgânicas. O plano é torná-la auto-suficiente em matéria de energia gerada por várias fontes alternativas. O caso dessa cidade do futuro flutuante, entretanto, é especial, pois foi necessário encontrar solução para um problema bastante específico e atual, a grave ameaça de elevação do nível do mar. O projeto inclui algumas medidas geotécnicas de curto prazo para protegê-la de inundações, além de planos estratégicos que permitem à ilha adaptar-se a possíveis condições adversas (LOBO, 2008).

Podemos ver diferentes esforços no pensar e criar uma cidade com qualidade ambiental. De acordo com Acserald (1999), uma cidade é considerada sustentável na medida em que é capaz de evitar a degradação e manter a saúde de seu sistema ambiental, reduzir a desigualdade social, prover seus habitantes de um ambiente construído saudável, bem como construir pactos políticos e ações de cidadania que o permitam enfrentar desafios presentes e futuros.

O quadro 3 sintetiza a origem e a evolução da qualidade ambiental urbana até os dias de hoje.

### QUADRO 3 – EVOLUÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA

Século I a.C.	Século XIX	1945
<b>VITRUVIUS</b> se utiliza do sol e do vento na escolha da implantação e do traçado das cidades.	<b>PENSAMENTO HIGIENISTA</b> Novo conceito de preservação da natureza - "City beautiful".  <b>FREDERICK OLMSTED</b> Pai do paisagismo do EUA	<b>II GUERRA MUNDIAL (1939-1945)</b>  Novo modo de pensar o desenho das cidades após a sua destruição.
1940 - 1970	1970	1972
<b>FUNDADA A ISO (Organização Internacional de Padronização)</b> Genebra - Suíça  <b>Ian Mcharg - EUA - 1969</b> SIG - Planejamento Urbano	Clube de Roma - Grupos de discussão sobre a preocupação ambiental mundial. <b>"OS LIMITES DO CRESCIMENTO"</b> Alerta os riscos de um modelo de crescimento econômico que não leva em conta o meio físico.	<b>CONFERÊNCIA DE ESTOCOLMO</b> Busca por soluções de problemas ambientais e qualidade de vida.  <b>PNUMA</b> - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
1974	1987	1992
<b>CIREN</b> (Centro Internacional de Pesquisa sobre Ambiente e Desenvolvimento)  <b>Ignacy Sachs</b> Amplia e diversifica questões sobre <b>ECODESENVOLVIMENTO</b>	<b>RELATÓRIO BRUNDTLAND</b> Discutido o conceito de Desenvolvimento Sustentável <b>PROTOCOLO MONTREAL</b> Relativo às substâncias que empobrecem a camada de ozônio.	<b>ECO 92 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento</b> Rio de Janeiro - Brasil <b>AGENDA 21 - Documento que prescreve princípios sustentáveis</b>
1996	1997	2001 - 2004
<b>ISO 14001 - Organização Norma Internacional de Normas Ambientais</b> Genebra - Suíça	<b>CONFERÊNCIA DE KYOTO</b>  Redução das emissões de CO2 pelos países industrializados.	<b>HQE2R - critério de qualidade ambiental urbana para áreas degradadas.</b> França
2002	2003	2005
<b>BRE - checklist</b> <b>Listagem de qualidade ambiental urbana</b> Reino Unido	<b>LEED-ND certificação ambiental urbano para bairros e loteamentos</b> EUA	<b>CONFERÊNCIA DE MONTREAL</b> Relativo à redução da emissão de gases na camada de ozônio. Montreal - Canadá

### **3.2.2. ASPECTOS SOCIAIS**

A qualidade ambiental urbana não é obtida apenas da qualidade e quantidade de recursos naturais, depende da qualidade e integração do ambiente construído com os recursos naturais; adequação de formas e funções às necessidades sociais e características naturais. Segundo Monte-mór (1994), a sustentabilidade no espaço urbano tem relação direta com o grau de permeabilidade e integração entre o espaço natural e o espaço social, centrados na conservação das condições ecológicas adequadas às distintas comunidades.

Van Bellen (2004) afirma que para a realização de uma análise consistente da sustentabilidade é necessário conhecer a combinação de bem-estar humano e ecológico, indo ao encontro do entendimento de Monte-Mor acerca da sustentabilidade urbana.

“Uma sociedade está mais próxima de ser sustentável se sua condição (bem-estar) é alta, e o estresse (oposto do bem-estar ambiental) sobre o sistema ecológico é baixo” (VAN BELLEN, 2004).

Com base nestas discussões que propõe que a sustentabilidade urbana seja construída através de uma simbiose entre sustentabilidade social (bem-estar humano alcançado pelo acesso aos serviços ofertados) e sustentabilidade ambiental (gestão adequada de ecossistemas) estudaremos os aspectos sociais (resíduos, comunidade, educação ambiental, saúde e mobilidade) e os aspectos ambientais (solo, vegetação, ar e água). Os aspectos sociais e ambientais estão relacionados entre si, podendo ser, classificados de diferentes maneiras à elaborada pela pesquisa; os resíduos poderiam ser classificados como aspecto ambiental pela agressão ao ambiente natural, assim como vegetação, lazer e comunidade também fazem parte de um mesmo contexto de bem estar em relação às áreas verdes.

#### **a) RESÍDUOS**

O aumento do número de habitantes no Planeta, associado à concentração das populações nas cidades, vem agravar a problemática do lixo. Hoje, o mundo tem mais de seis bilhões de habitantes, que geram resíduos sólidos em quantidades colossais, e dos mais diversos tipos.

A problemática dos resíduos sólidos se intensifica quando eles são dispostos de forma imprópria na natureza, acarretando sérios impactos ambientais, como a poluição dos lençóis freáticos e do solo por produtos químicos tóxicos e outros, riscos de incêndio com a formação de gás metano, poluição atmosférica e proliferação de doenças respiratórias.

Em primeiro lugar é necessário estudar uma estratégia de redução dos resíduos sólidos e de seus componentes nos projetos urbanos e, em segundo lugar, realizar a coleta seletiva dos resíduos recicláveis e a sua reutilização. Com o reaproveitamento do material consegue-se economizar e até mesmo produzir energia por meio do calor gerado por esses dejetos.

Além dos resíduos recicláveis, temos também os lixos orgânicos, que servem como adubo, e os não-recicláveis. Esses resíduos necessitam de uma disposição segura para uma satisfatória salubridade do ambiente e dos seus habitantes.

Planos eficientes devem abranger o manejo e o depósito de resíduos, assim como novas formas de reaproveitamento dos recicláveis.

### **b) COMUNIDADE**

A sustentabilidade na cidade, reside na qualidade e no acesso democraticamente distribuído aos benefícios da vida urbana. Segundo Ruano (1999) é necessário sugerir algumas medidas na execução de um projeto urbano para se obter qualidade de vida; tais como prover a cidade de espaços públicos e a interação do ser humano e orientar o planejamento para os pedestres, ciclistas e para o transporte público. Tais atitudes atuam como catalizadores do desenvolvimento de comunidades equilibradas com um autêntico sentido de pertencer a um grupo e a um lugar. Este sentimento irá resultar na sustentabilidade social das comunidades.

### **c) EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A Educação Ambiental deve buscar, acima de tudo, a solidariedade, a igualdade e o respeito, por meio de formas democráticas de atuação, baseada em práticas interativas e dialógicas. Isto se consolida em criar novas atitudes e comportamentos, face ao consumo na nossa sociedade, e de estimular a mudança de valores individuais e coletivos. A educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação, em potenciais caminhos de dinamização da sociedade e de concretização de uma proposta de sociabilidade baseada na educação para a participação.

A educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na defesa da qualidade de vida.

### **d) MOBILIDADE**

Os automóveis e o planejamento urbano baseado no veículo privado são responsáveis por grande parte dos problemas urbanos. Os veículos contaminam o ar e causam

congestionamento, o qual não só acarreta problemas respiratórios, como grandes perdas econômicas, já que se perde muito tempo devido ao trânsito e aos acidentes (RUANO, 1999).

As estratégias para esse tipo de planejamento, voltado ao problema de transporte inclui:

- tecidos urbanos compactos, com variedade de usos – viver, trabalhar, educar e se divertir – em locais próximos, com pequenas distâncias,
- densidades altas para justificar sistemas de transporte público e
- incorporação de infra-estruturas de telecomunicação mais avançadas para facilitar a comunicação à distância (RUANO, 1999).

Portanto, é importante no planejamento urbano contemplar o sistema de transporte público de baixo impacto e a circulação para pedestres e bicicletas.

#### **e) SAÚDE**

A saúde envolve diversos aspectos sociais, tais como: saneamento, educação, e higiene. Assim precisamos dar atenção especial à infra-estrutura urbana: abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto, drenagem das águas da chuva, coleta e tratamento do lixo, transporte público e iluminação pública.

### **3.2.3. ASPECTOS AMBIENTAIS**

Os aspectos ambientais são aqueles relacionados ao ambiente natural – solo, água, ar, vegetação, e necessitam ser integrados ao ambiente construído e preservados com qualidade.

Segundo Acserald (1999), uma cidade é considerada sustentável na medida em que é capaz de evitar a degradação e manter a saúde de seu sistema ambiental, reduzir a desigualdade social, prover seus habitantes de um ambiente construído saudável, bem como construir pactos políticos e ações de cidadania que o permitam enfrentar desafios presentes e futuros.

Portanto, a qualidade ambiental urbana é aqui avaliada a partir de uma combinação de indicadores sociais e ambientais que indiquem tendências de resposta a pressões e desafios futuros. São eles: solo, vegetação, ar, atmosfera, energia e água.

#### **a) SOLO**

A topografia e o tipo de solo (arenoso, argiloso e outros) precisam ser analisados para implantar um empreendimento e as interações do projeto com a área escolhida. Dependendo

da área a ser utilizada é necessária uma licença ambiental por órgãos federais, como IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).

Após a escolha do terreno é importante no controle das possíveis degradações do solo, tais como: erosões, escorregamento de encostas e poluição do solo, que podem ocorrer na implantação do projeto urbano.

“A ocupação humana altera as condições naturais do solo, podendo torná-lo instável e ativando processos de degradação, como afundamentos, deslizamentos e outros riscos” (SPIRN, 1995).

O adensamento do solo também é um problema na implantação dos projetos urbanos. A compactação aumenta a quantidade de calor que o solo absorve, reduz o movimento de ar e água, inibe o crescimento de raízes e extermina os microorganismos que produzem nutrientes para as plantas. É extremamente importante avaliar a necessidade e a intensidade de compactação do solo durante a execução do projeto, assim como a presença de aterros.

Há meios de prevenir os riscos causados pela má utilização do solo, como manter as encostas intocadas, controlar as inclinações dos taludes e a drenagem superficial e subterrânea, conduzir movimento de terra com cautela e evitar o paisagismo de regiões com características muito distintas da projetada.

O solo é, cada vez mais, um depósito de resíduos tóxicos. O lixo e resíduos são enterrados – e embora invisíveis, têm efeito de longo alcance. Encontrar um local adequado para o lixo é o grande desafio para as cidades. Os depósitos representam risco à saúde, não apenas durante sua operação, mas por muitos anos. Podemos citar algumas conseqüências desta contaminação desenfreada: a água poluída pelos resíduos infiltra no subsolo e contamina os lençóis freáticos, o gás metano com o dióxido de carbono envenena plantas e os produtos químicos e radiativos trazem trágicas conseqüências, como aumento de abortos, defeitos congênitos e distúrbios.

## **b) VEGETAÇÃO**

O ambiente natural oferece qualidade aos espaços urbanos, melhoram a imagem de uma cidade, diminuem a poluição sonora e atmosférica, servem de abrigo contra o vento, impõem limites, trazem conforto, previnem a erosão e o deslizamento do solo e colaboram na moderação das enchentes.

O primeiro passo na concepção de um projeto urbano é a iniciativa de proteger e conservar ao máximo a cobertura vegetal existente; restinga, mangues, cerrados, florestas entre outros e finalizar o projeto urbano em harmonia com o ambiente natural. Caso não seja

possível manter a vegetação intacta, é importante a conscientização dos efeitos da alteração da vegetação sobre o ambiente natural, como as mudanças do clima, da umidade e da velocidade do vento e a morte de espécies que dependem do ecossistema.

Outro importante fator é a solução de problemas urbanos com a vegetação; como a criação de um paisagismo que reduza as ilhas de calor e os ruídos nos centros urbanos, o controle das enchentes com a criação de áreas verdes e a irrigação de jardins com o uso eficiente da água.

As áreas verdes, além de serem os pulmões das cidades, também podem ser projetadas como áreas de lazer, trazendo harmonia não apenas ambiental, mas também social.

### **c) AR, ATMOSFERA E ENERGIA**

O ar que respiramos precisa ser cuidadosamente respeitado porque, uma vez contaminado, acarreta desconfortos e doenças respiratórias. A melhoria da qualidade do ar aumenta o conforto térmico e conserva a energia.

Os projetos urbanos necessitam ser adaptados às condições climáticas do local evitando o desperdício de energia e colaborando na redução do efeito estufa.

Para manter um ar puro é importante evitar a geração de vibrações, de poeira e de gases e criar soluções de purificação do ar utilizando a vegetação.

As áreas verdes criam diversas vantagens para a melhoria da qualidade do ar; como purificação do ar pela redução dos microorganismos; redução da poluição sonora, especialmente por espécies aciculiformes (pinheiros); criação de micro clima mais ameno que exerce a função de centro de alta pressão e se reflete de forma marcante sobre a dinâmica da ilha de calor e do domo de poluição; despoluição do ar de partículas sólidas e gasosas, dependendo do aparelho foliar, rugosidade da casca, porte e idade das espécies arbóreas entre outras (TROPPEMAIR & GALINA, 2003).

### **d) ÁGUA**

A qualidade ambiental urbana precisa integrar e proteger a água, elemento essencial da paisagem natural. Uma solução sustentável para o ambiente construído é a utilização da água da chuva para fins estéticos e de conforto térmico, como uso em fontes e chafariz, sem desperdiçá-la, podendo assegurar um ambiente agradável e eficiente. A água de chuva deve ser monitorada para evitar sérios problemas de enchente e desmoronamento nos ambientes construídos. O controle da vazão da água, em épocas de altos índices pluviométricos, pode ser realizado com projetos paisagísticos integrados ao projeto urbano e com a manutenção da

permeabilidade do solo natural; soluções simples e eficazes. Um paisagismo que integre o uso da água da chuva nos trará uma redução no uso da água potável.

Evitar a poluição das águas, realizando um saneamento básico, tratamento de esgoto e a disposição correta dos resíduos, assim como, controlando a contaminação da água com produtos químicos e outros resíduos lançados nos corpos de água pela ação do ser humano são medidas fundamentais.

### **3.3. A ÉTICA E O ECODESENVOLVIMENTO**

A questão ética envolve todas as relações da vida humana. Os problemas éticos são apresentados aos seres humanos, relativamente às atividades econômicas, ao trabalho, ao lucro e à concorrência, à riqueza e à pobreza e às relações sociais. “Nas últimas décadas, crises de âmbito mundial, como fome e miséria, migração da pobreza e superpopulação, destruição ininterrupta do ambiente natural e guerras, despertaram a exigência de uma responsabilidade mais ética” (ENDERLE, 1997).

A ética varia de acordo com o estágio de desenvolvimento do ser humano e de suas relações em sociedade.

Lima (1999) esclarece que ser ético “significa ter consciência dos procedimentos permitidos e proibidos dentro da sociedade, dando o exemplo de conduta positiva, zelando para que todos observem os princípios legais, desenvolvendo-se e educando-se continuamente”.

#### **3.3.1. CONCEITOS DA ÉTICA**

Etimologicamente a palavra ética deriva do grego *éthos* que significa costume designando a doutrina do agir correto, ou seja, do agir bem e o vocábulo moral deriva do latim, *mos, mores* que significa costumes, hábito. A ética e a moral, originalmente têm o mesmo significado, entretanto, há uma distinção entre ambas. “Moral designa o que se faz, portanto as convenções, o habitual, a moral de todos os dias, a moral da mediania, enquanto ética indica a reflexão, se o que é habitual realmente é bom e certo” (ENDERLE, 1997). Vázquez define a ética como a “teoria ou ciência do comportamento moral do ser humano em sociedade, ou seja, é ciência de uma forma específica de comportamento humano” (2002). Em suma, a ética é a ciência da moral. Ele esclarece ainda que a moral não é considerada ciência, mas objeto de estudo da ciência; sendo, neste sentido, por ela estudada e investigada.

Lima (1999), além de esclarecer que “A ética é a exteriorização dos juízos morais (ciência da conduta)”, descreve que a Ética é a filosofia que estuda a conduta do ser humano e os critérios pelos quais valoram os comportamentos e a escolha.

*“Parte da filosofia responsável pela investigação dos princípios que motivam, distorcem, disciplinam ou orientam o comportamento humano, refletindo especialmente a respeito da essência das normas, valores, prescrições e exortações presentes em qualquer realidade social”. (HOUAISS 2001)*

### **3.3.2. ÉTICA AMBIENTAL**

A Ética da Terra de autoria de Aldo Leopold (décadas de 1930 e 1940) serviu de inspiração para os princípios ecocêntricos da Ética Ambiental Contemporânea: A ética da Terra é uma abordagem ética holística, derivada de mais de um paradigma biológico que de uma tradição filosófica. Leopold definiu uma ética a partir desse ponto de partida biológico como uma limitação da liberdade de ação na luta pela vida. Assim, a ética ecológica, amplia os limites da comunidade para incluir solos, águas, plantas e animais, ou a própria Terra. Para Leopold “Uma coisa é correta quando tende a preservar a integridade, a estabilidade e a beleza da comunidade biótica. E é errada quando tende a ter outro resultado”.

Em meio a esta visão ecocêntrica, surge a Ética Ambiental como uma nova relação de consciência entre o ser humano e o ambiente natural: o ser humano faz parte do ambiente natural e não é o seu dono, não a tem para servi-lo, mas para que ele sobreviva em harmonia com os demais seres. Nesta nova concepção, o ser humano passa a se preocupar com suas ações e, como consequência, passa a praticar ações coerentes com o ambiente natural. Deve agir contra os desastres cotidianos nas cidades, como o desmatamento, a ocupação de encostas e fundos de vale, o esgoto e lixões a céu aberto, a poluição das águas de nascentes, a poluição das praias, a venda de animais silvestres em feiras livres e o comércio de plantas nativas em extinção, entre outros.

A alternativa para viabilizar a continuidade da vida num planeta, sujeita a tantas degradações, é a consciência ambiental.

### **3.3.3. PRINCÍPIOS DE ECODSENVOLVIMENTO**

Para Sachs, ecodesenvolvimento é um “desenvolvimento endógeno e, dependente de suas próprias forças, submetidas à lógica das necessidades do conjunto da população, consciente de sua dimensão ecológica e busca estabelecer uma relação de harmonia entre o ser humano e o ambiente natural”.

Os princípios básicos do ecodesenvolvimento foram formulados por Ignacy Sachs (1993), dentro de uma nova proposta de desenvolvimento sustentável, tendo como pressuposto a existência de cinco dimensões, que propõe ações que explicitam a necessidade de tornar compatíveis a melhoria nos níveis de qualidade de vida e a preservação ambiental. São elas as cinco dimensões:

a. Econômica: aumentar a lucratividade e crescimento por meio do uso mais eficiente de recursos, incluindo mão-de-obra, materiais, água e energia;

b. Ambiental: evitar efeitos perigosos e potencialmente irreversíveis no ambiente por meio de uso cuidadoso de recursos naturais, minimização de resíduos, e proteção e, quando possível, melhoria do ambiente;

c. Social: responder às necessidades de pessoas e grupos sociais envolvidos em qualquer estágio do processo de construção (do planejamento a demolição), provendo alta satisfação do cliente e do usuário, e trabalhando estreitamente com clientes, fornecedores, funcionários e comunidades locais;

d. Geográfica: necessidade de se buscar uma configuração rural-urbana mais equilibrada e de se estabelecer uma rede de reservas da biosfera para proteger a diversidade biológica e, ao mesmo tempo, ajudar a população local a viver melhor;

e. Cultural: talvez, constitua o critério mais difícil de ser concretizado, na medida em que implica que o processo de modernização deva ter raízes endógenas, buscando a mudança em sintonia com a continuidade cultural vigente em contextos específicos.

Na proposta de ecodesenvolvimento, a educação ambiental contribui para a compreensão fundamental da relação e interação da humanidade com todo o ambiente natural e fomenta uma ética ambiental a respeito do equilíbrio ecológico e da qualidade de vida, despertando nos indivíduos e nos grupos sociais organizados o desejo de participar da construção de sua cidadania.

### **3.3.4. METABOLISMO DAS CIDADES**

O conceito de metabolismo das cidades, segundo o desenvolvimento sustentável, consiste no balanço da entrada de recursos naturais e saída de resíduos. O metabolismo urbano explica a dinâmica de uma cidade e a relação com seus integrantes: moradores, indústrias, veículos, lixo e outros que constituem o ambiente construído.

Na visão de Tickell (2001) “as cidades são como organismos que absorvem recursos e emitem resíduos”. E é sob este prisma que se considera o metabolismo urbano das cidades, como forma de compreender o impacto de seus processos no ambiente natural.

A cidade precisa de insumos para manter sua população e seus processos produtivos: a energia em suas diversas formas, tais como elétrica, solar, eólica, entre outras, os alimentos, a água e a matéria-prima. A produção ou extração de cada um desses insumos impacta de forma mais ou menos intensa a área onde ocorre. A poluição do ar, os efluentes líquidos, os resíduos sólidos e os produtos químicos são resíduos que precisam de uma área capaz de assimilá-los. Essas áreas sofrem sérios impactos ambientais.

Essas áreas impactadas são conceituadas como Pegada Ecológica por Wackernagel e Rees (1996) que se basearam no conceito de “capacidade de carga”, a qual permite calcular a área de terreno produtiva necessária para sustentar o estilo de vida do ser humano.

Na cidade, a Pegada Ecológica é vista como a área impactada no processo de produção de seus insumos – necessária à vida do ser humano – somada ainda à área necessária para a disposição e a assimilação de seus resíduos, mas seu conceito pode ser utilizado em diversas escalas, da individual à planetária. Sobre esta questão, a explicação dada pela equipe da organização Urban Ecology Austrália é a seguinte:

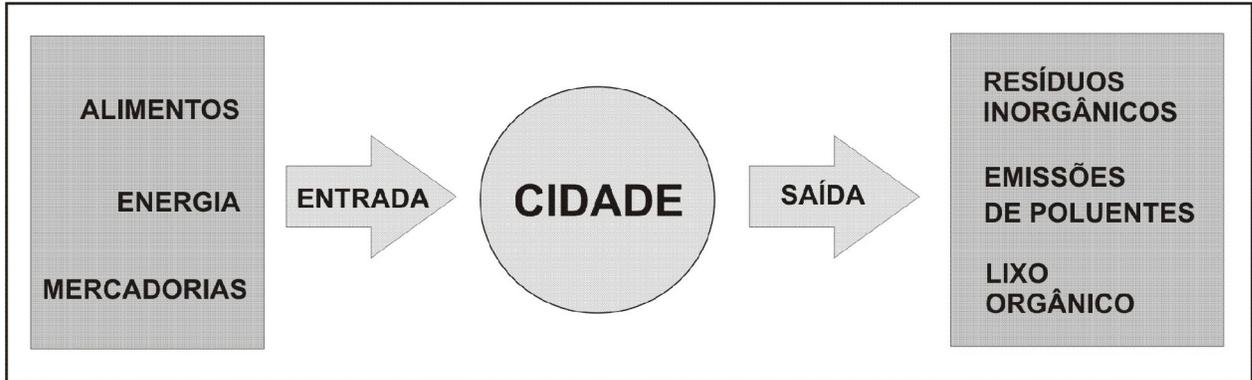
*A pegada ecológica é uma ferramenta muito simples para nos dizer quanta natureza temos, quanta usamos. Nós precisamos olhar para a pegada ecológica para olhar para a saúde dos serviços ecossistêmicos que suportam nossa economia. Nós podemos fazê-lo no nível global, no nível nacional, no nível municipal ou até no nível individual (GIRARDET, 1997).*

#### **a) METABOLISMO LINEAR**

Com estas considerações pode-se analisar o metabolismo das cidades do século XX como um metabolismo linear, no qual são recebidos insumos e emitidos dejetos quase que

indiscriminadamente. Pode-se então representar esse metabolismo graficamente tal como o fez Girardet (Figura 2):

Figura 2. Modelo de metabolismo linear das cidades.

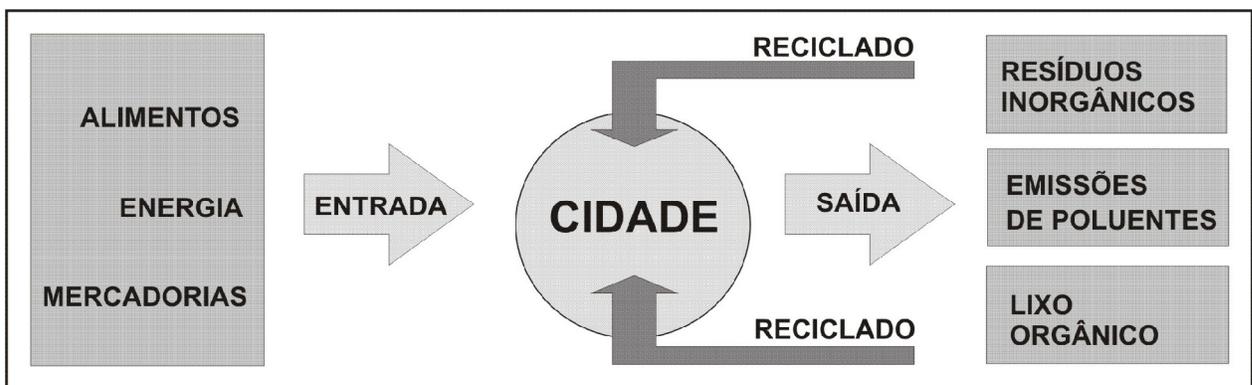


Fonte: Adaptação elaborada pela autora a partir de GIRARDET, 1997.

## b) METABOLISMO CIRCULAR

Girardet (1997) propõe um metabolismo circular em que a entrada de insumos feita linearmente no modelo anterior possa ser diminuída por meio de controle de entrada de energia e maximização de reciclagem, conseqüentemente reduzindo a produção de resíduos (Figura 3).

Figura 3. Modelo de metabolismo circular das cidades.



Fonte: Adaptação elaborada pela autora a partir de GIRARDET, 1997.

Analisando o metabolismo circular temos no processo de entrada os alimentos, a energia e as mercadorias. A partir do consumo destes recursos pela cidade teremos as conseqüências negativas no processo de saída dos resíduos e a necessidade de propor diferentes soluções para o consumo sustentável dos recursos.

Em termos urbanísticos, o próprio desenho das cidades pode ser pensado para melhorar as condições de conforto e saúde e as qualidades ambientais, como por exemplo, reduzindo gastos com climatização e gerando caminhos de ventos adequados para manter um equilíbrio climático.

A reciclagem de produtos e de embalagens pode tornar menor a quantidade de matéria-prima necessária para a indústria, diminuir a mineração e a extração de materiais da natureza, diminuir a quantidade de energia necessária e diminuir ainda a poluição gerada no momento da produção.

A poluição do ar nas cidades é produzida na maior parte pelos meios de transporte movidos a combustíveis fósseis que precisam ser substituídos. Os veículos que venham adotar tecnologias renováveis e menos poluentes trarão melhores condições e eficiência para os transportes e irão colaborar para alterar a entrada no modelo de metabolismo circular contribuindo para um desenvolvimento mais sustentável.

A poluição da água, por vezes, é decorrente do descaso com relação aos efluentes. Estes precisam ser recolhidos e tratados de maneira apropriada, antes de serem devolvidos aos corpos de água. Outra forma de contaminação é a transferência da poluição do ar e do solo para a água.

Os solos urbanos também passam pelo problema da poluição ao se tornarem *brownfields* (*campos marrons*). Termo que surgiu em 1992, nos EUA, durante uma investigação de campo conduzida pela Northeast Midwest Congressional Coalition, grupo de representantes que estudam os problemas ambientais dos estados americanos.

Sánchez (2001) define *brownfields* como edifícios ou terrenos previamente usados para fins industriais ou para determinados fins comerciais, que estão desocupados e frequentemente contaminados por baixas concentrações de lixo tóxico ou poluição, e que possui o potencial para ser reutilizado desde que seja limpo. Terrenos que apresentam altas concentrações de lixo tóxico não podem ser enquadrados na classificação de *brownfields*.

Não se pode esquecer outra importante fonte de contaminação dos solos e dos lençóis freáticos, que são os dejetos, seja na forma dos esgotos – que muitas vezes correm ao ar livre ou são acumulados em fossas construídas de forma inadequada ou em terrenos que não as comportam – ou dos lixões que ocorrem em terrenos sem preparo.

Os lixões são áreas de disposição final de resíduos sólidos que não contam com preparação anterior do solo, e nem com sistema de tratamento do chorume, efluente líquido que escorre do lixo, penetra na terra e contamina solo e lençóis freáticos. Moscas, pássaros e ratos circulam a céu aberto, enquanto crianças, adolescentes e adultos catam comida e materiais

recicláveis para vender. Já o aterro sanitário é constituído por um sistema de drenagem de efluentes líquidos percolados (chorume) acima de uma camada impermeável de polietileno de alta densidade - PEAD, sobre uma camada de solo compactado para evitar o vazamento de material líquido para o solo, evitando assim a contaminação de lençóis freáticos. O chorume deve ser tratado e/ou recirculado causando assim uma menor poluição ao meio ambiente.

A idéia do metabolismo circular prevê que parte do resíduo que deixa as cidades no metabolismo linear seja reaproveitada, servindo-lhe de insumo, ao mesmo tempo em que compõe uma componente cíclica do sistema. A redução dos resíduos e da poluição da cidade é proporcional à redução de consumo de recursos naturais pelo ser humano.

A produção de energia, alimentos e mercadorias pela cidade causam um impacto negativo no ambiente natural. Os dejetos produzidos em grande escala nas áreas urbanas são despejados na natureza, na maioria das vezes sem cuidados, aumentando as áreas necessárias para sua disposição final e, conseqüentemente, aumentando as Pegadas Ecológicas das cidades.

Para obter um metabolismo circular no funcionamento das cidades são essenciais atitudes por parte do governo, dos empreendedores e do cidadão na busca de tecnologias que reduzam os impactos das atividades do ser humano, como a produção de insumos de forma mais limpa e a disposição de resíduos de forma correta: como a neutralização do lixo tóxico e o tratamento e reaproveitamento dos resíduos.

## **CAPÍTULO 4. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL**

O ambiente natural sofreu, por muito tempo, com a atividade predatória do ser humano, que estimulado por sua ganância, retirando de forma irresponsável, sem controle ou planejamento, as riquezas naturais, em busca de lucro.

A resposta da natureza para essas atividades foi catastrófica e, a partir das três últimas décadas, os Governos mundiais passaram a se preocupar com meios legais de defesa contra a degradação ambiental.

A partir do lançamento do conceito do desenvolvimento sustentável em meados da década de 1980 e sua popularização após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), um dos principais desafios foi a mensuração da qualidade ambiental a partir de instrumentos de avaliação, pois estes também seriam critérios essenciais para subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável.

### **4.1. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

No Brasil, tivemos as leis voltadas para a conservação ambiental a partir de 1965, com o Código Florestal (Lei nº 4771), que dispõe sobre o ordenamento e manejo das florestas existentes no território nacional e das demais formas de vegetação (BRASIL, 1965), o qual foi alterado em 1989, pela Lei nº 7803.

Em 1981, temos a lei Federal nº 6.938, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente – PNUMA incorporando o licenciamento ambiental para o controle de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras e, em 1988, a Constituição Federal, ao dedicar, de forma inovadora, todo um capítulo ao ambiente natural.

Duas resoluções do CONAMA são de extrema importância para a preservação do Meio Ambiente. A “Resolução 01/1986” além de definir o termo *impacto ambiental*, estabeleceu as diretrizes para a implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da “Política Nacional do Meio Ambiente”, vinculando o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente à aprovação, por parte de órgão estadual competente e pelo IBAMA, de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a

ser elaborado pelo interessado. A seguir, é transcrita a definição de impacto ambiental conforme o art 1º da referida Resolução:

*[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humana que, diretamente ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986)*

Enquanto o EIA contempla as atividades técnicas a serem desenvolvidas, como o diagnóstico ambiental do meio físico, meio biológico e meio sócio-econômico (art. 6º), o RIMA reflete as conclusões do primeiro, devendo apresentar os objetivos, as justificativas e a descrição do projeto, com suas alternativas, a síntese dos prováveis impactos e a caracterização da futura qualidade ambiental da área de influência – art. 7º. Cabe ressaltar a obrigatoriedade de descrever os efeitos esperados para as medidas mitigadoras a serem tomadas em relação aos impactos negativos.

Em 1997 o CONAMA editou a Resolução 237 revisando os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, e incorporando a este os instrumentos de gestão ambiental. Em seu inciso IV, art. 1º, define “Impacto Ambiental Regional” como “[...] é todo e qualquer impacto ambiental que afete diretamente [...], no todo ou em parte, o território de dois ou mais Estados, sendo que estes deverão ter seu licenciamento autorizado pelo IBAMA” (BRASIL, 1997).

A legislação ambiental brasileira, para atingir seus objetivos de preservação, criou direitos e deveres para o cidadão, instrumentos de conservação do meio ambiente, normas de uso dos diversos ecossistemas, normas para disciplinar as atividades relacionadas à ecologia e ainda diversos tipos de unidades de conservação. As leis partem do princípio de conservação e uso sustentável dos recursos naturais como o solo, a água, as plantas, os animais e os minerais. Os recursos naturais de uma determinada área é seu capital básico e o mau uso dos mesmos constitui uma perda econômica. Do ponto de vista ecológico, a conservação inclui também a manutenção das reservas naturais e da fauna, enquanto do ponto de vista cultural inclui a preservação dos lugares históricos.

A ocupação urbana do Brasil deu-se de forma desordenada. Uma das mais graves conseqüências desse problema é a destruição da Mata Atlântica, bioma que concentra a maior parte da população brasileira, cerca de 120 milhões de pessoas, hoje reduzido a cerca de 7%

da sua área original. O Código Florestal e o Estatuto da Cidade, são leis que, ao menos, minimizam esse processo, impedindo o avanço da fronteira urbana em restingas, encostas, brejos, falésias, lagunas, manguezais, margens de rios, entre outros locais definidos como áreas de preservação permanente devido à importância que possuem para a integridade de processos ecológicos e para o bem-estar do ser humano. A lei chegou tarde e a proteção dessas áreas, entretanto, ainda está em risco.

Em 2001, a implantação do Estatuto da Cidade, lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, estabeleceu normas de ordem pública e interesse social que irão regular o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental no Brasil. (BRASIL, 2001).

As normas constantes do Estatuto da Cidade, apesar de ligadas mais diretamente ao campo do direito urbanístico e não do direito ambiental, apresentam repercussões evidentes na proteção do ambiente construído, como também, do ambiente natural (ARAÚJO, 2003):

- Ordenação e controle adequado do uso do solo, direcionados a evitar entre outros problemas, a utilização inadequada dos imóveis urbanos, a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes, a deterioração das áreas urbanizadas e a poluição e a degradação ambiental.

- A adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência.

- A proteção, preservação e recuperação do ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.

Com a aprovação do Estatuto da Cidade em 2001, foram definidas as bases para a elaboração de uma lei municipal obrigatória para as cidades com população superior a 20.000 habitantes; o Plano Diretor, que tem como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. É um instrumento de gestão territorial e ambiental urbana, sobretudo pelo fato de não haver uma tradição de política ambiental em nível municipal no Brasil.

As principais funções do Plano Diretor são garantir o atendimento das necessidades da cidade levando a uma melhor qualidade de vida, preservar e restaurar os sistemas ambientais, promover a regularização fundiária e consolidar os princípios da reforma urbana.

O documento do Ministério do Meio Ambiente intitulado, Cidades Sustentáveis (MMA, 2000), para formulação e implementação de políticas públicas compatíveis com os princípios de desenvolvimento sustentável definidos na Agenda 21, estabelece quatro estratégias de

qualidade ambiental urbana identificadas como prioritárias para o desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras, duas das quais remetem diretamente ao Plano Diretor:

1. aperfeiçoar a regulação do uso e da ocupação do solo urbano e promover o ordenamento do território, contribuindo para a melhoria das condições de vida da população, considerando a promoção da equidade, eficiência e qualidade ambiental;

2. promover o desenvolvimento institucional e o fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão democrática da cidade, incorporando no processo a dimensão ambiental urbana e assegurando a efetiva participação da sociedade.

O plano diretor, elaborado pelas prefeituras em conjunto com vereadores e representantes da sociedade, através de conselhos gestores, traça as diretrizes para áreas de um município como: ocupação do solo, habitação, meio ambiente e prioridades de investimentos econômicos e sociais.

O quadro de legislação ambiental (Quadro 4) retrata as exigências ambientais e sociais que os projetos urbanos devem cumprir, discriminando sua ação em relação ao ambiente natural de modo geral e em relação a cada uma das categorias ambientais – *ar, solo, água e vegetação* e sociais – *educação, mobilidade, saúde e resíduos*, amenizando assim, os impactos ambientais.

**QUADRO 4 – LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

aspectos	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	
	categorias	conteúdo
aspectos ambientais	ambiente natural	<p><b>Lei nº 6938/1981</b> "Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Data da legislação: 31/08/1981.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 001/1986</b> "Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA" - Data da legislação: 23/01/1986.</p> <p><b>Lei nº 7661/1988</b> "Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências". - Data da legislação: 16/05/1988.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 237/1997</b> Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental da "Política Nacional do Meio Ambiente" - Data da legislação: 22/12/1997.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 303/2002</b> "Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente" - Data da legislação: 20/03/2002.</p> <p><b>Lei nº 10.257/2001</b> - Estatuto da Cidade de 10/07/2001.</p>
	ar/ atmosfera energia	<p><b>Resolução CONAMA nº 005/1989</b> "Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR"- Data da legislação: 15/06/1989.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 003/1990</b> "Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR" Data da legislação: 28/06/1990. "Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR" - Data da legislação: 06/12/1990.</p>
	solo	<p><b>Lei nº 6766/1979</b> "Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências" Data da legislação: 19/12/1979.</p>
	água	<p><b>Lei nº 9433/1997</b> "Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos". Data da legislação: 08/01/1997.</p> <p><b>Lei nº 9984/2000</b> "Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de Implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos" - Data da legislação: 17/07/2000.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 357/2005</b> "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o enquadramento, estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências". Data da legislação: 17/03/2005.</p>

(cont.)

aspectos	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	
	categorias	conteúdo
aspectos ambientais	vegetação	<p><b>Lei nº 4771/1965</b> "Institui o novo <b>Código Florestal</b>" - Data da legislação: 15/09/1965.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 010/1988</b> "Dispõe sobre a regulamentação das APAs" Data da legislação: 14/12/1988</p> <p><b>Lei nº 7803/1989</b> "Altera a redação da Lei nº 4.771 (Código Florestal), de 15 de setembro de 1965, revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986." - Data da legislação: 18/07/1989</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 249/1999</b> "Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica" - Data da legislação: 29/01/1999</p> <p><b>Lei nº 9985/2000</b> "Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências" - Data da legislação: 18/07/2000</p> <p><b>Lei nº 9605/1998</b> "Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de atividades lesivas ao meio ambiente." - Data da legislação: 12/02/1998.</p> <p><b>Lei nº 11428/2006</b> "Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa da Mata Atlântica, e dá outras providências" - Data da Legislação: 22/12/2006.</p>
aspectos sociais	educação	<p><b>Lei nº 9795/1999 - Lei de Educação Ambiental</b> "Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências". Data da legislação: 27/04/1999</p>
	saúde	<p><b>Resolução CONAMA nº 005/1988</b> "Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico" - Data da legislação: 15/06/1988.</p> <p><b>Lei Nº 5318/1967</b> "Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento" - Data da legislação: 26/09/1967.</p>
	mobilidade	<p><b>Lei Nº 10.098/2000</b> Lei de Acessibilidade a portadores de deficiência - "Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências." Data da legislação: 19/12/2000.</p> <p><b>ABNT NBR 9.050</b> – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.</p>
	resíduos	<p><b>Resolução CONAMA nº 308/2002</b> "Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte." Data da legislação: 21/03/2002</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 307/2002</b> "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil" - Data da legislação: 05/07/2002.</p>

Assim como as leis ambientais brasileiras especificadas no quadro 4, temos a Agenda 21, uma legislação de abrangência mundial, assinada por 178 países em 1992.

A Agenda 21 é um documento composto de 27 princípios e 40 capítulos distribuídos em 4 seções, formulados para orientar investimentos nos setores ambientais, econômicos e sociais com princípios sustentáveis e promover a qualidade ambiental em harmonia com o ser humano.

Na Agenda 21 brasileira, o que se busca é uma integração entre transformações produtivas, equidade social e redução da degradação ambiental (Haddad, 2002), onde foram selecionadas seis áreas temáticas para compor os requisitos sustentáveis: Agricultura Sustentável, Cidades Sustentáveis, Infra-estrutura e Integração Regional, Gestão dos Recursos Naturais, Redução das Desigualdades Sociais e Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável. A escolha desses temas centrais foi feita de modo a abarcar a complexidade do Brasil e suas regiões dentro do conceito da sustentabilidade ampliada. Com efeito, são dimensões da realidade brasileira que estão presentes e dissecadas no processo de construção da Agenda 21.

Na pesquisa em desenvolvimento será abordado, dentre os 40 capítulos da Agenda 21, apenas aqueles relacionados aos aspectos sociais e ambientais, onde serão aplicados como instrumentos de qualidade ambiental no projeto urbano.

O quadro 5 foi elaborado a partir de dados selecionados da tese de doutorado de (SILVA, 2003) que analisa os princípios da Agenda 21 (VER ANEXO 1).

Neste quadro foram abordadas as possibilidades de ação relacionadas aos aspectos sócio-ambientais descritos na Agenda 21, os quais serão utilizados na construção dos parâmetros de qualidade ambiental para o projeto urbano brasileiro.

**QUADRO 5 – REQUISITOS SÓCIO-AMBIENTAIS DA AGENDA 21**

aspectos	AGENDA 21		
	categorias	sub-categorias	possibilidade de ação
aspectos ambientais	ar/ atmosfera energia	mudanças climáticas	1. Evitar emissão de gases causadores do efeito estufa.
		dano à camada de ozônio	1. Evitar a emissão de substâncias nocivas à camada de ozônio.
		qualidade do ar	1. Evitar emissão de poluentes do ar em áreas urbanas causados por: 1.1. Transporte urbano 1.2. Uso intenso de energia 2. Usar energia renovável.
	solo	poluição do solo	1. Evitar poluição do solo causado por: 1.1. Produção e armazenamento de materiais 1.2. Atividades de preparação do terreno 1.3. Materiais com produtos lixiviáveis 1.4. Resíduos de uso de edifícios 2. Prover infra-estrutura para evitar poluição do solo.
		desertificação e erosão	1. Observar cuidados na preparação do sítio, como movimentos de terra e conservação da cobertura vegetal. 2. Observar padrões de drenagem natural do terreno.
		urbanização e assentamentos	1. Selecionar área para novos projetos de modo a: 1.1. Direcionar crescimento urbano evitando densidades muito baixas. 1.2. Priorizar vazios urbanos e recuperação de áreas degradadas 1.3. Evitar áreas aráveis ou de pecuária permanente.
	água	oceanos, mares e áreas costeiras	1. Evitar poluição - prover coleta e tratamento de esgoto 2. Ocupar adequadamente as áreas litorâneas
		água doce	1. Conservar e reduzir o consumo de água. 2. Resguardar permeabilidade do solo. 3. Evitar poluição - tratamento da água que deixa o ambiente construído e retorna aos corpos de água. 4. Prover facilidades sanitárias e de coleta, tratamento e disposição adequada de resíduos. 5. Incentivar o reuso de água e aproveitamento da água da chuva.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Silva, 2003 (VER ANEXO 1).

(cont.)

aspectos	AGENDA 21		
	categorias	sub-categorias	possibilidade de ação
	vegetação	ecossistemas e espécies-chaves	1. Tomar precauções para conservar a vegetação e a camada de solo superficial durante a obra. 2. Selecionar áreas que priorizem a proteção de áreas verdes e a recuperação de áreas degradadas.
		florestas	1. Utilizar critério na seleção de área de novos empreendimentos. 2. Não usar madeira de espécies ameaçadas.
aspectos sociais	justiça social	emprego	1. Gerar empregos diretos, indiretos e induzidos com salários adequados.
	educação	alfabetização	1. Encorajar programas de alfabetiz. e aumento de escolaridade.
		conscientização pública	1. Realizar políticas de educação ambiental
	saúde	abastecimento de água	1. Aumentar acesso a infra-estrutura de abastecimento de água tratada. 2. Realizar programas de conscientização
		esgoto sanitário	1. Aumentar acesso a infra-estrutura para coleta e tratamento de esgoto
		drenagem urbana	1. Prover infra-estrutura adequada de drenagem. 2. Reduzir áreas impermeáveis.
		limpeza urbana e coleta de lixo	1. Prover coleta e destinação apropriada de lixo e resíduos sólidos.
	mobilidade	acessibilidade	1. Prover e melhorar infra-estrutura de transporte público urbano. 2. Planejar para evitar pressionar o sistema viário existente. 3. Reduzir distância percorrida. 4. Criar programas para redução do uso de automóveis.
	resíduos	gestão de resíduos	1. Reciclar resíduos e reutilizar componenetes. 2. Realizar programas de coleta seletiva, reciclagem, reuso e disposição de resíduos tóxicos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Silva, 2003 (VER ANEXO 1).

## 4.2. CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

Na década de 90 a consciência ecológica se fortalece com os princípios da AGENDA 21 e surgem as primeiras certificações de avaliação ambiental aplicadas em projetos arquitetônicos nos países da Europa, Estados Unidos, Canadá, Austrália e Japão.

A necessidade de avaliar quão eficiente eram suas construções e a necessidade de quantificar e qualificar os investimentos e benefícios das modernas edificações sustentáveis fez com que os programas de avaliação ambiental se difundissem mundialmente (Quadro 6).

**QUADRO 6 – PRINCIPAIS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO EDIFÍCIO.**

ANO	NOME	LOCAL	CONTEÚDO
1990	<b>BREEAM</b> - Building Research Establishment Environmental Assessment Method. (BRE Método de Avaliação Ambiental)	Reino Unido	Avaliação do desempenho de edifícios nas áreas: gestão e uso de energia, saúde e bem-estar, poluição, transporte, uso do solo, ecologia, uso de materiais e uso da água. (BREEAM, 2006).
1990	<b>ESCALE</b>	França	É um método com base em critérios e avaliações. Pondera apenas os itens nos níveis inferiores. O resultado é um perfil de desempenho global, detalhado por sub-perfis. (CHATAGNON et al, 1998)
1991	<b>BEAT</b> - Building Environmental Assessment Tool (Instrumento para Avaliação Ambiental da Construção)	Japão	É uma ferramenta LCA publicada pelo BRI (Building Research Institute) em 1991.
1993	<b>BEPAC</b> - Building Environmental Performance Assessment Criterial (Critério de Avaliação do Desempenho Ambiental)	Canadá	É um método de avaliação ambiental inspirado no BREEAM e dedicado a edifícios comerciais novos ou existentes. (AHO, 2002; HUOVILA et al., 2002).
1994	<b>EcoProfile</b>	Noruega	É um método com base em critérios e avaliações hierárquicos, influenciado pelo BREEAM. Possui 2 versões: edifícios comerciais e residenciais. (PETTERSEN, 2002; GLAUMANN; VON PLATEN, 2002)
1996	<b>GBC</b> - Green Building Challenge (Desafio para a Construções Verdes)	Canadá	Sistema de avaliação de desempenho de edifícios, desenvolvido especificamente para analisar tecnologias, tradições construtivas e valores culturais de diferentes países ou regiões em um mesmo país. (COLE; LARSSON, 2000).

(cont.)

ANO	NOME	LOCAL	CONTEUDO
1996	<b>HK-BEAM</b> - Hong Kong Building Environmental Assessment Method (HK Método de Avaliação Ambiental do Edifício)	Hong Kong	Método adaptado do BREEAM 93 para Hong Kong em versões para edifícios de escritórios novos ou em uso e residenciais.
1999	<b>LEED</b> - Leadership in Energy and Environmental Design (Liderança em Energia e Projeto Ambiental)	E.U.A.	Método que toma por referência princípios ambientais e de uso de energia. Divide-se em 6 áreas: sítios sustentáveis, uso eficiente da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade do ambiente interno, e inovação e processo de projeto, as quais são subdivididas em itens e cada um é avaliado individualmente. Cada item tem pontuação a alcançar para receber a certificação. São 4 os níveis de pontuação: o certificado de 26 a 32 pontos, o prata de 33 a 38 pontos, o ouro de 39 a 51 pontos e o platina de 52 a 69 pontos. (USGBC, 2001).
1999	<b>ECOEFFECT</b>	Suécia	É um método para calcular e avaliar cargas ambientais causadas por um edifício ao longo de uma vida útil assumida. Avalia uso de energia e de materiais, ambiente interno, ambiente externo e custos ao longo do ciclo de vida. A avaliação de uso de energia e de uso de materiais é feita com base em LCA (Avaliação do Ciclo de Vida); enquanto a avaliação de ambiente interno e de ambiente externo é feita com base em critérios. (GLAUMMAN, 1999).
2000	<b>BRAiE</b>	Brasil	Programa Nacional de Avaliação de Impactos Ambientais do Edifício. (SILVA et al., 2000).
2001	<b>NABERS</b> - National Australian Building Environment Rating Scheme (Sistema de Classificação de Desempenho Ambiental para as Construções Australianas)	Austrália	É um método com base em critérios e avaliações para edifícios novos e existentes. Atribui uma classificação única, com base em critérios diferentes para proprietários e usuários. (VALE et al , 2001).
2001	<b>HQE</b> - Haute Qualité Environnementale (Alta Qualidade Ambiental) (VER ANEXO 5)	França	É um método de avaliação com base no desempenho mínimo de 14 categorias quanto à qualidade ambiental, sanitária e conforto de edificações (CSTB, 2002).
2002	<b>CASBEE</b> - Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (Sistema Global de Avaliação para Eficiência Ambiental da Construção)	Japão	Critério Inspirado na GBTool composto por várias ferramentas para diferentes estágios do ciclo de vida. O projeto trabalha com um índice de eficiência ambiental do edifício (BEE), e aplica ponderação fixa em todos os níveis (JSBC, 2002).
2002	<b>BEAT 2002</b>	Dinamarca	Trata os efeitos ambientais da perspectiva do uso de energia e materiais. (GLAUMMAN; VON PLATEN, 2002).

A estratégia para implementação da pesquisa sobre avaliação da qualidade ambiental do edifício no Brasil se deu com o BRAiE - Programa Nacional de Avaliação de Impactos Ambientais de Edifício, coordenada pela UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, que contempla a formação de uma rede nacional de pesquisa que, após o delineamento inicial da metodologia no estado de São Paulo, será gradualmente implementada para validação em outras regiões do país (SILVA; SILVA; JOHN; AGOPYAN; 2000).

Após esse interesse mundial em métodos de avaliação ambiental do edifício, surge uma nova preocupação; avaliar a qualidade ambiental do ambiente urbano; o sítio.

Em 2002, o BRE - Building Research Establishment em parceria com o SEEDA - South East England Development Agency (Agência de Desenvolvimento Sudeste da Inglaterra) cria um guia de planejamento sustentável urbano, contendo uma listagem de requisitos sócio-ambientais para aplicar em novos empreendimentos urbanos e obter a qualidade ambiental adequada, o BRE Checklist (VER ANEXO 6). A listagem sempre que possível irá utilizar sistemas existentes e padrões de desempenho, tais como BREEAM e EcoHomes (Casas Sustentáveis). Ela considera do ambiente urbano, os aspectos sociais, ambientais e econômicos de sustentabilidade sob os seguintes oito itens gerais: utilização do solo, forma e desenho urbano; transportes; energia; impacto de edifícios; recursos naturais; ecologia; questões comunitárias e negócios.

O Ecohomes, o BREEAM e o Secured by Design (Segurança através do Design) são ferramentas que avaliam a sustentabilidade de projetos individuais de novas casas e edifícios, já o BRE Checklist complementa estes por olhar para questões relevantes na dimensão urbana de desenvolvimento, ajudando profissionais, autoridades locais e outras partes interessadas a produzir comunidades sustentáveis.

A partir dos requisitos exigidos no BRE Checklist (VER ANEXO 6) para o desenvolvimento de um planejamento urbano sustentável, foi elaborado o quadro 7 com as necessidades de ação sócio-ambientais.

**QUADRO 7 – REQUISITOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO BRE CHECKLIST - 2002**

aspectos	BRE - CHECKLIST			
	categorias	sub-categorias	possibilidade de ação	
aspectos ambientais	ar/ atmosfera energia	energia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumentar a eficiência de energia através da concepção e gestão eficiente de energia</li> <li>2. Promover aumento da utilização de fontes renováveis de energia.</li> <li>3. Reduzir a emissão de CO2 e a dependência de combustíveis fósseis</li> <li>4. Incentivar o uso de energia solar.</li> <li>5. Reduzir impactos sonoros.</li> </ol>	
	solo		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar adequadamente os recursos do solo.</li> </ol>	
	água	enchentes		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evitar o risco de enchentes com forma adequada de utilizar o solo.</li> <li>2. Demarcar os pontos propícios de enchentes.</li> </ol>
		água doce		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduzir o uso de água potável para usos não-potáveis.</li> <li>2. Fazer reuso da água da chuva.</li> <li>3. Desenvolver estratégias de uso sustentável da água.</li> <li>3. Evitar a poluição dos corpos de abastecimento de água: aquíferos e subterrâneos.</li> </ol>
	vegetação	ecossistemas e espécies-chaves		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduzir o efeito estufa com o uso de vegetação.</li> <li>2. Planejar o tipo de paisagismo a ser implantado no projeto urbano para ser atraente e adequado ao meio ambiente local.</li> <li>3. Garantir áreas verdes para uso público de lazer.</li> <li>4. Manter a biodiversidade e proteger os habitats naturais existentes.</li> <li>5. Melhorar o valor ecológico do local e os habitats existentes.</li> <li>6. Plantar árvores e arbustos para contribuir com o valor ecológico local.</li> </ol>
aspectos sociais	comunidade		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover na comunidade redes de interação.</li> <li>2. Promover o envolvimento da comunidade no projeto para melhorar a aceitabilidade.</li> <li>3. Evitar a desigualdade social.</li> </ol>	

Fonte: Elaborado pela autora a partir do BRE, 2002 (VER ANEXO 6).

(cont.)

aspectos	BRE - CHECKLIST		
	categorias	sub-categorias	possibilidade de ação
<b>aspectos sociais</b>	<b>saúde</b>	infra-estrutura	1. Promover a infra-estrutura local.
	<b>segurança</b>		1. Aumentar a segurança do local trazendo iluminação nas vias públicas.
	<b>mobilidade</b>		1. Incentivar o transporte público. 2. Realizar redes de transporte público com uso de energia renovável. 3. Reduzir o número de estacionamento com a utilização de transporte público. 4. Promover o uso de bicicleta em trajetos mais curtos para substituir o uso do automóvel. 5. Reduzir as distâncias a ponto de se realizar a pé. 6. Incentivar a realização de ciclovias.
	<b>resíduos</b>		1. Reduzir a produção de resíduos. 2. Realizar a compostagem com os resíduos orgânicos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do BRE, 2002 (VER ANEXO 6).

A USGBC - United States Green Building Council em 2003 expandiu seu alcance, ultrapassando a dimensão do edifício único para avaliar e certificar o desenvolvimento de loteamentos, urbanismo e equipamentos comunitários com o certificado LEED for Neighborhood Development (Liderança em Energia e Design Ambiental para o Desenvolvimento do Bairro). A idéia de aproveitar o LEED, uma norma verde para além do domínio da arquitetura e do desenho para o desenvolvimento urbano, tomou forma com a colaboração do CNU - Congresso para o Novo Urbanismo e o Conselho de Defesa dos Recursos Naturais - dois grupos distintos com sobreposição de interesses. O documento de referência do Congresso do Novo Urbanismo foi a Carta do Novo Urbanismo elaborada nos EUA em 1996 e estabelecida por profissionais cujo objetivo era de formalizar um enfoque para o urbanismo explorando as possibilidades reais do desenvolvimento das cidades norte-americanas.

Após mais de quatro anos de elaboração e revisão desta nova certificação, uma comissão de representantes do LEED ND, lançou uma versão final da sua classificação padrão.

O LEED-ND (VER ANEXO 4) avalia nos projetos uma lista de requisitos, incluindo a localização, a densidade, a conservação das zonas úmidas e terras agrícolas, a redução da

dependência do automóvel, a proximidade da habitação e do emprego, a eficiência energética e uma série de outras medidas. No total, o LEED-ND tem nove itens principais para mensuração e 49 categorias possíveis para que os projetos possam ser avaliados.

O LEED-ND está no momento numa fase-piloto com mais de 200 projetos aceitos para certificação considerando que é essencialmente uma prática para ver como a classificação padrão trabalha e onde é preciso melhorar.

No início de 2007 a USGBC convida empreendedores interessados em participar do LEED-ND fase piloto. O plano inicial era aceitar 120 projetos, mas cerca de 400 projetos manifestaram interesse na fase piloto. Desses, 238 acabaram apresentando seus pedidos. Os projetos aceitos representam 39 estados e seis países, embora a maioria esteja localizada principalmente na Califórnia - EUA. O programa-piloto está previsto para terminar em 2008 (USGBC, 2003).

Com as informações obtidas da certificação LEED-ND (VER ANEXO 4) foi desenvolvido uma síntese com os requisitos sócio-ambientais necessários para a elaboração de projetos urbanos sustentáveis, conforme quadro 8.

**QUADRO 8 – REQUISITOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO LEED-ND - 2003**

aspectos	LEED-ND		
	categorias	sub-categorias	possibilidade de ação
aspectos ambientais	ar/ atmosfera energia	qualidade do ar	1. redução da poluição do ar. 2. redução das ilhas de calor.
		energia	1. renovação dos recursos energéticos. 2. usar energia renovável. 3. orientação solar.
	solo	poluição do solo	1. estudo da área de implantação do empreendimento.
		dessertificação e erosão	1. conservação das área úmidas. 2. reabilitação de áreas degradadas. 3. conservação de terras agrícolas.
		urbanização e assentamentos	1. assentamento compacto 2. diversidade de usos. 3. envolvimento comunitário. 4. produção de alimentos locais.
	água	água doce	1. conservar dos corpos de água. 2. evitar inundações e enchentes. 3. infra-estrutura para os resíduos da água. 4. redução dos desperdícios da água. 5. reuso da água. 6. administração e tratamento das enchurradas.
	vegetação	ecossistemas e espécies-chaves	1. conservação das espécies ameaçadas.
aspectos sociais	lazer		1. acesso a espaços públicos. 2. acesso a espaços de atividades.
	saúde		1. infra-estrutura
	mobilidade	acessibilidade	1. mobilidade e facilidade de transporte público urbano. 2. redução da dependência do automóvel. 3. execução de ciclovias. 4. proximidade entre residência e trabalho. 5. facilidades no trânsito. 6. redução das áreas de estacionam.
	resíduos		1. gestão de resíduos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do USGBC, 2003 (VER ANEXO 4).

De 2001 a 2004 temos o desenvolvimento do HQE2R (Alta Qualidade Ambiental em Economia e Renovação) - um projeto de sustentabilidade ambiental para áreas que necessitam de renovação urbana coordenado pelo CSTB - Centro Científico e Tecnológico de Bâtiment na França. O objetivo do projeto é desenvolver uma nova abordagem em conjunto com as ferramentas necessárias para promover o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida no crucial e desafiador nível de subúrbios. O HQE2R visa proporcionar ferramentas para melhorar a qualidade ambiental dos municípios e seus subúrbios, concentrando-se nas metas dos habitantes e usuários dos bairros. Os principais objetivos do HQE2R são:

1. Proporcionar e disseminar uma nova abordagem reprodutível com métodos operacionais e ferramentas para uma renovação do planejamento urbano;
2. Melhorar a qualidade de vida nos bairros, especialmente tendo em conta as necessidades dos usuários, bem como melhorar a qualidade do ambiente;
3. Integrar o desenvolvimento sustentável na renovação urbana sobretudo por gestão e reciclagem dos recursos (água, energia, materiais, etc), e por uma melhor utilização do espaço urbano (através da limitação ou gestão urbana e da melhor localização das funções urbanas).

Os requisitos sócias e ambientais desenvolvidos no HQE2R foram reproduzidos no quadro 9 e, posteriormente, serão utilizados na formulação dos parâmetros de qualidade ambiental urbana.

**QUADRO 9 – REQUISITOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO HQE2R – 2001**

aspectos	HQE2R		
	categorias	sub-categorias	possibilidade de ação
aspectos ambientais	ar/ atmosfera energia	energia	1. reduzir o consumo de energia. 2. melhorar a gestão da energia. 3. Melhorar a qualidade do ar. 4. Reduzir a poluição sonora.
	solo		1. evitar a contaminação do solo. 2. gestão do solo
	água	água doce	1. preservar e evitar a contaminação da água. 2. Melhorar a qualidade da água.
	vegetação	ecossistemas e espécies-chaves	1. preservar e melhorar a qualidade da paisagem natural.
aspectos sociais	comunidade		1. assegurar a diversidade da população. 2. assegurar a diversidade de funções
	educação		1. aumentar os níveis de educação.
	saúde	infra-estrutura	1. melhorar a higiene. 2. assegurar a qualidade da infra-estrutura.
	segurança		1. melhorar a segurança e administrar os riscos.
	mobilidade		1. melhorar a acessibilidade por meios de transporte com baixo custo. 2. assegurar a integração da vizinhança trazendo qualidade de vida e espaços de lazer.
	resíduos	desperdícios	1. minimizar os desperdícios.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do CSTB, 2004.

### **4.3. NORMAS AMBIENTAIS**

Na década de 90, surge outro importante instrumento de avaliação da sustentabilidade, que são as normatizações, métodos mais eficientes para elevar o nível de desempenho ambiental. A ISO 14001 (VER ANEXO 2), norma de gestão ambiental para o uso sustentável dos recursos naturais irá contemplar todas as dimensões da gestão ligadas a um empreendimento (meio ambiente, qualidade e outras) em suas diversas fases – programa, projeto e execução.

“A ISO é uma norma, ou um acordo documentado contendo especificações técnicas a serem utilizadas como uma regra, a fim de assegurar que os materiais, produtos, processos e serviços sejam adequados a sua finalidade” (ISO, 1995).

A ISO - International Organization for Standardization (Organização Internacional de normatização) é uma instituição sem fins lucrativos, com sede em Genebra-Suíça, responsável pelo desenvolvimento e promoção de normas voluntárias de aceitação internacional. É composta por mais de 100 países membros, sendo que o representante brasileiro é a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Fundada em 1940, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é uma entidade privada, sem fins lucrativos, reconhecida como único Foro Nacional de Normalização através da Resolução nº 07 do CONMETRO, de 24.08.1992, responsável pela normalização técnica no país, a qual fornece a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro.

Por ocasião da Eco-92 foi apresentada a proposta de criação de um grupo especial para estudar a elaboração de normas de gestão ambiental, com o intuito de serem internacionalmente reconhecidas. Em março de 1993, instalou-se o Comitê Técnico 207, exatamente com esta função; de elaborar uma série de normas, batizadas de série ISO 14.000 (TIBOR e FELDMAN,1996).

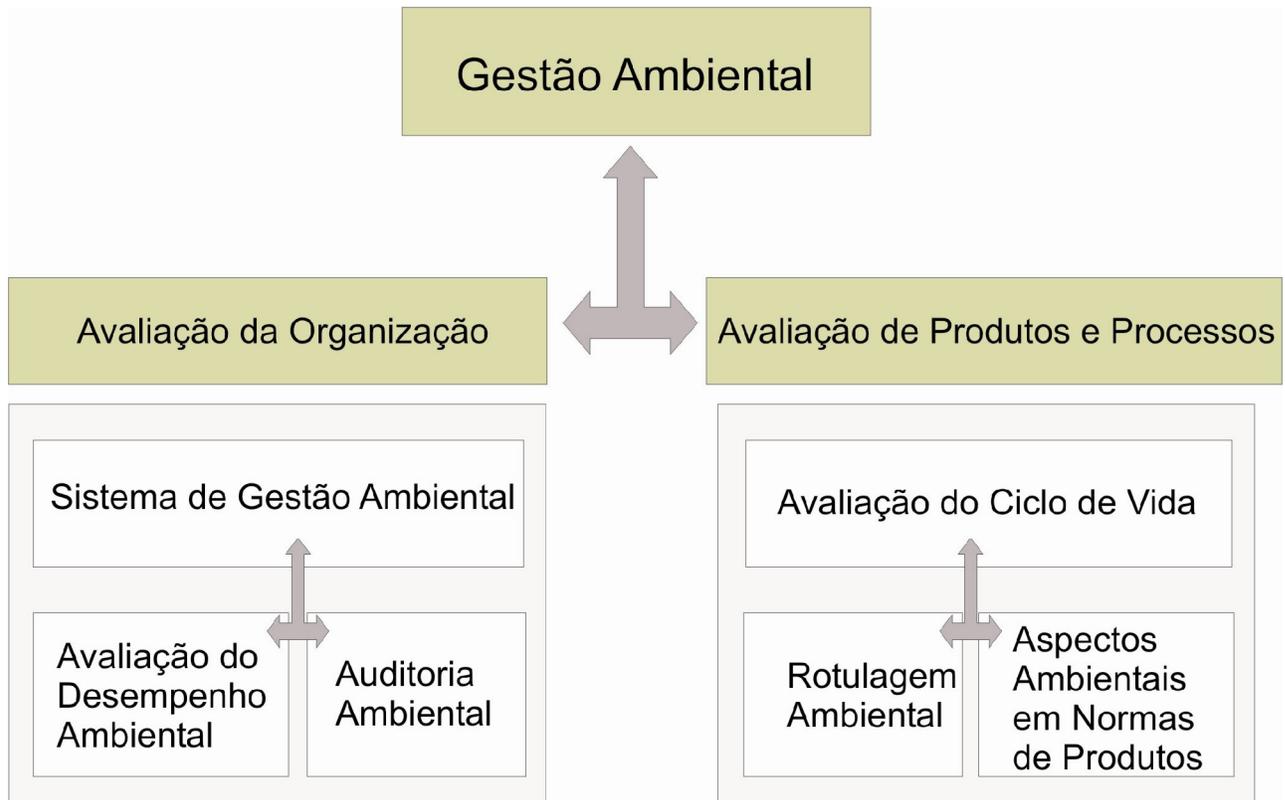
As primeiras normas foram publicadas em meados de 1996, incluindo o documento de especificação ISO 14.001, chamado de EMS (Environmental Management System) ou, especificamente no Brasil, de SGA (Sistemas de Gestão Ambiental). Seus elementos incluem a criação de uma política ambiental, o estabelecimento de objetivos e alvos, a implementação de um programa para alcançar esses objetivos, a monitoração e medição de sua eficácia, a correção de problemas e a análise e revisão do sistema para aperfeiçoá-lo e melhorar o desempenho ambiental geral (ISO, 1995).

O Sistema de gestão ambiental pode disponibilizar, para as empresas interessadas, ferramentas para que elas implantem um sistema de gestão ambiental capaz de auxiliá-las na obtenção de seus objetivos ambientais e econômicos.

O trabalho do Comitê Técnico 207 da ISO engloba normas nas seguintes áreas: SGA – Sistemas de gestão ambiental, AA – Auditoria Ambiental, ADA – Avaliação do desempenho, Rotulagem Ambiental, ACV – Avaliação do ciclo de vida, AANP – Aspectos ambientais em normas de produtos e Terminologia utilizada e definições.

Estas áreas se situam em dois grupos gerais, o de avaliação da organização e o da avaliação de Produtos e Processos (Figura 4).

Figura 4. Normas de Gestão Ambiental da ISO 14001.



Fonte: Adaptação pela autora da ISO, 1995.

Esta norma foi idealizada com o sólido propósito de colaborar para a proteção ambiental e para a redução da poluição com o crescimento sócio-econômico de uma organização. Na prática, deveria consistir numa forma eficaz do equacionamento do desenvolvimento sustentável.

#### **4.4. ANÁLISE COMPARATIVA DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL**

As certificações de qualidade ambiental urbana internacional, como já mencionada anteriormente, estão em fase piloto na aplicação de projetos urbanos, como o LEED-ND - Leadership in Energy and Environmental Design for Neighbourhood Development, o HQE2R - Haute Qualité Environnementale, Économie et Réhabilitation e o BRE checklist, mas são documentos de grande importância para nos ajudar na formulação dos parâmetros ambientais brasileiros.

a. O LEED-ND, uma certificação americana estruturada a partir de um padrão LEED, um forte selo verde do edifício, demonstra sua preocupação ambiental para o bairro ou loteamento, criando um planejamento de integração do ambiente natural com as atividades do ser humano. Com a fase piloto do LEED para o desenvolvimento do bairro, atualmente em curso, os seus organizadores esperam estabelecer uma nova forma de criar e avaliar a sustentabilidade ambiental na concepção e desenvolvimento do projeto urbano. Atualmente, o LEED-ND está sendo aplicado em cidades americanas, mas é uma certificação pioneira no ambiente urbano que possui um grande potencial de crescimento, pelo investimento maciço que está sendo feito para sua difusão e aprimoramento, podendo ser utilizado como um dos instrumentos base para a formulação dos parâmetros de qualidade ambiental em qualquer parte do mundo. Seus requisitos não são direcionados para solucionar problemas ambientais americanos ou trazer qualidade ambiental apenas para os EUA, constituem uma visão ampla de sustentabilidade e englobam possibilidades de ação comum a todos os países.

b. O HQE2R, um indicador de alta qualidade urbana criado na França para regeneração dos seus municípios e subúrbios com problemas ambientais, evidencia sua preocupação em oferecer condições favoráveis de qualidade de vida associada à qualidade do ambiente natural. Este critério foi criado a partir da identificação de problemas sociais, ambientais e econômicos vivenciados em bairros e loteamentos franceses e da formulação de estratégias de recuperação de áreas degradadas a partir de requisitos estabelecidos. O HQE2R, mesmo sendo um instrumento de avaliação ambiental utilizado na França, tem requisitos básicos de qualidade ambiental podendo ser utilizado em outros países. Assim, o HQE2R procura controlar os impactos sobre o ambiente natural e oferecer condições sócio-ambientais favoráveis para o ser humano; aspectos essenciais para a formulação dos parâmetros de qualidade ambiental urbana.

c. O BRE checklist, um critério sem certificação apresentado na Inglaterra pelo BREEAM, é uma listagem de requisitos para se obter qualidade ambiental no projeto urbano fundamentado a partir de experiências vivenciadas no próprio país. Para nossa pesquisa é um importante documento que tem como objetivo checar o nível de qualidade ambiental do bairro ou da vizinhança e propor alterações necessárias para reduzir os impactos ambientais.

d. A legislação AGENDA 21, com uma participação mundial de 178 países, tem um importante reconhecimento como pioneira no desenvolvimento sustentável das cidades e a partir da qual, foi formulada uma agenda específica para aplicação no planejamento urbano brasileiro. Os requisitos apresentados pela AGENDA 21 abrangem de uma forma completa todas as categorias exibidas (ar, solo, água, vegetação, mobilidade, saúde, comunidade, educação e resíduos) e foi desenvolvido para ser aplicado em qualquer ambiente urbano.

e. A ISO 14001, lançada na Suíça, a qual garante a qualidade ambiental para todo e qualquer empreendimento que cumpra com os requisitos solicitados na norma em questão, servirá como mediador entre os critérios internacionais escolhidos para embasar a fundamentação dos parâmetros ambientais a serem aplicados no Brasil e o que podemos realmente utilizar e adaptar para a nossa realidade.

Após a seleção dos principais instrumentos de avaliação da qualidade urbana (a AGENDA 21 como representação de legislação, o LEED-ND, HQE2R e BRE checklist como certificações ambientais e a ISO 14001, uma norma ambiental) foi desenvolvido o quadro 10; um quadro comparativo para se obter os parâmetros de qualidade ambiental desejado, em relação aos seus aspectos ambientais - *solo, vegetação, ar, atmosfera, energia e água* e sociais - *comunidade, educação, saúde, mobilidade e resíduos*.

Para facilitar a compreensão da estrutura do quadro de parâmetros de qualidade sócio-ambiental (Quadro 11), foram destacados em cinza no quadro comparativo (Quadro 10) os requisitos selecionados.

**QUADRO 10 – QUADRO COMPARATIVO DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA**

aspectos	categorias	AGENDA 21	BREEAM	HQE2R	LEED - ND	ISO 14001
		possibilidade de ação	possibilidade de ação	possibilidade de ação	possibilidade de ação	possibilidade de ação
aspectos ambientais	ar/ atmosfera energia	1. evitar emissão de gases causadores do efeito estufa. 2. evitar a emissão de substâncias nocivas à camada de ozônio. 3. emissão de poluentes do ar em áreas urbanas causados por transporte urbano. 4. reduzir o uso intenso de energia 5. usar energia renovável.	1. aumentar a eficiência de energia através da concepção e gestão eficiente de energia 2. promover aumento da utilização de fontes renováveis de energia. 3. reduzir a emissão de CO2 e a dependência de combustíveis fósseis 4. incentivar o uso de energia solar. 5. reduzir impactos sonoros.	1. reduzir o consumo de energia. 2. melhorar a gestão da energia. 3. Melhorar a qualidade do ar. 4. Reduzir a poluição sonora.	1. redução da poluição do ar. 2. redução das ilhas de calor. 3. renovação dos recursos energéticos. 4. usar energia renovável. 5. orientação solar.	1. evitar a geração de ruídos e vibrações 2. evitar a geração de poeira 3. evitar e emissão de gases 4. reduzir a energia utilizada. 5. gestão e conservação de energia. 6. gestão da qualidade do ar.
	solo	1. evitar poluição do solo causado por: a. produção e armazenamento de materiais b. atividades de preparação do terreno c. materiais com produtos lixiviáveis d. resíduos de uso de edifícios e. prover infra-estrutura para evitar poluição do solo. 2. observar cuidados na preparação do sítio, como movimentos de terra e conservação da cobertura vegetal. 3. observar padrões de drenagem natural do terreno. 4. selecionar área para novos projetos de modo a: a. direcionar crescimento urbano evitando densidades muito baixas. b. priorizar vazios urbanos e recuperação de áreas degradadas c. evitar áreas aráveis ou de pecuária permanente. 5. reduzir áreas impermeáveis.	1. utilização adequada dos recursos do solo.	1. evitar a contaminação do solo. 2. gestão do solo	1. estudo da área de implantação do empreendimento. 2. conservação das áreas úmidas. 3. reabilitação de áreas degradadas. 4. conservação de terras agrícolas. 5. assentamento compacto 6. diversidade de usos. 7. envolvimento comunitário. 8. produção de alimentos locais.	1. evitar a remoção do solo 2. evitar a formação de cortes no terreno 3. evitar a impermeabilização do solo 4. reduzir as superfícies expostas à erosão 5. licenciamento ambiental 6. legislação de uso e ocupação do solo. 7. zoneamento costeiro 8. preservar as unidades de conservação 9. evitar a erosão do solo. 10. utilização do plano diretor. 11. projeto de urbanização
	água	1. evitar poluição - prover coleta e tratamento de esgoto 2. ocupação adequada de áreas litorâneas. 3. conservar e reduzir o consumo de água. 4. resguardar permeabilidade do solo. 5. evitar poluição - tratamento da água que deixa o ambiente construído e retorna aos corpos de água. 6. prover facilidades sanitárias e de coleta, tratamento e disposição adequada de resíduos. 7. incentivar o reuso de água e aproveitamento da água da chuva.	1. evitar o risco de enchentes com forma adequada de utilizar o solo. 2. reduzir o uso de água potável para usos não-potáveis. 3. reuso de água da chuva. 4. desenvolver estratégias de uso sustentável da água. 5. evitar a poluição dos corpos de abastecimento de água: aquíferos e subterrâneos.	1. preservar e evitar a contaminação da água. 2. Melhorar a qualidade da água.	1. conservar os corpos de água. 2. evitar inundações e enchentes. 3. infra-estrutura para os resíduos da água. 4. redução dos desperdícios da água. 5. reuso da água. 6. administração e tratamento das enchurradas.	1. proteção da água 2. saneamento ambiental 3. abastecimento de água potável. 4. não desperdiçar água potável e pluvial. 5. reduzir o consumo de água potável. 6. gestão e conservação da água.
	vegetação	1. tomar precauções para conservar a vegetação e a camada de solo superficial durante a obra. 2. selecionar áreas que priorizem a proteção de áreas verdes e a recuperação de áreas degradadas. 3. critério na seleção de área de novos empreendimentos. 4. não usar madeira de espécies ameaçadas.	1. reduzir o efeito calor estufa com o uso de vegetação. 2. planejar o tipo de paisagismo a ser inserido no projeto urbano para ser atraente e adequado ao meio ambiente local. 3. garantir áreas verdes para uso público de lazer. 4. manter a biodiversidade e proteger os habitats naturais existentes. 5. melhorar o valor ecológico do local e os habitats existentes. 6. plantar árvores e arbustos para contribuir com o valor ecológico local.	1. preservar e melhorar a qualidade da paisagem natural.	1. conservação das espécies ameaçadas.	1. proteção da vegetação nativa. 2. evitar crimes ambientais. 3. aumentar a quantidade de árvores no empreendimento. 4. conservação do cobertura vegetal. 5. critério na seleção de área de novos empreendimentos. 6. não usar madeira de espécies ameaçadas.

QUADRO 10 – QUADRO COMPARATIVO DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA

aspectos	categorias	AGENDA 21	BREEAM	HQE2R	LEED - ND	ISO 14001
		possibilidade de ação	possibilidade de ação	possibilidade de ação	possibilidade de ação	possibilidade de ação
aspectos sociais	comunidade	1. gerar empregos diretos, indiretos e induzidos com salários adequados.	1. promover na comunidade redes de interação. 2. promover o envolvimento da comunidade no projeto para melhorar a qualidade e a aceitabilidade no desenvolvimento. 3. evitar a desigualdade social.	1. assegurar a diversidade da população. 2. assegurar a diversidade de funções	1. acesso a espaços públicos. 2. acesso a espaços de atividades.	1. promover o envolvimento da comunidade no projeto para melhorar 2. promover o envolvimento da comunidade no projeto para melhorar
	educação	1. encorajar programas de alfabetiz. e aumento de escolaridade. 2. políticas de educação ambiental		1. aumentar os níveis de educação.		
	saúde	1. aumentar acesso a infra-estrutura de abastecimento de água tratada. 2. programas de conscientização. 3. aumentar acesso a infra-estrutura para coleta e tratamento de esgoto 4. prover infra-estrutura adequada de drenagem. 5. prover coleta e destinação apropriada de lixo e resíduos sólidos.	1. promover a infra-estrutura local. 2. aumentar a segurança do local trazendo iluminação nas vias públicas.	1. melhorar a higiene. 2. assegurar a qualidade da infra-estrutura.	1. infra-estrutura	
	mobilidade	1. prover e melhorar infra-estrutura de transporte público urbano. 2. planejar para evitar pressionar o sistema viário existente. 3. reduzir distância percorrida. 4. criar programas para redução do uso de automóveis.	1. incentivar o transporte público. 2. realizar redes de transporte público com uso de energia renovável. 3. reduzir o número de estacionamento com a utilização de transporte público. 4. promover o uso de bicicleta em trajetos mais curtos para substituir o uso do automóvel. 5. reduzir as distâncias a ponto de se realizar a pé. 6. incentivar a realização de ciclovias.	1. melhorar a acessibilidade por meios de transporte com baixo custo. 2. assegurar a integração da vizinhança trazendo qualidade de vida e espaços de lazer.	1. mobilidade e facilidade de transporte público urbano. 2. redução da dependência do automóvel. 3. execução de ciclovias. 4. proximidade entre residência e trabalho. 5. facilidades no trânsito. 6. redução das áreas de estacionam.	
	resíduos	1. reciclar resíduos e reutilizar componetes. 2. programas de coleta seletiva, reciclagem, reuso e diposição de resíduos tóxicos.	1. reduzir a produção de resíduos. 2. realizar a compostagem com os resíduos orgânicos.	1. minimizar os desperdícios.	1. gestão de resíduos	1. evitar a geração de resíduos sólidos 2. reduzir a geração de efluentes sanitários 3. gestão de resíduos sólidos.

#### **4.5. DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE SÓCIO-AMBIENTAL URBANA**

Após uma revisão bibliográfica sobre qualidade ambiental no capítulo 3 e uma síntese dos instrumentos de avaliação da qualidade ambiental urbana existente, no capítulo 4, foi possível a definição dos parâmetros sociais e ambientais para aplicação no estudo de caso – Complexo Riviera de São Lourenço, e assim, obter as devidas conclusões da pesquisa para propor a aplicação dos parâmetros estabelecidos em futuros projetos urbanos, com intuito de controlar os impactos ambientais e oferecer melhor qualidade ambiental na área e no entorno do projeto urbano.

Conforme quadro 11, os requisitos estipulados para cada categoria referente aos aspectos ambientais e sociais foram trazidos dos cinco critérios ambientais urbanos (AGENDA 21, HQE2R, LEED-ND, BRE checklist e ISO 14001) abordados na pesquisa e para sua aplicação foi estipulado o método – atende, não atende e não aplicado ao projeto urbano em questão.

A partir desses requisitos estabelecidos e dos pré-requisitos – legislação ambiental, plano diretor e as devidas certificações ou normatizações recebidas pelo projeto urbano a ser avaliado, podemos analisar o seu grau de qualidade ambiental e fazer as devidas recomendações para se obter um ambiente construído em harmonia com o ambiente natural.

**QUADRO 11 – PARÂMETROS DE QUALIDADE SÓCIO- AMBIENTAL URBANA**

ASP	CATEGORIAS	REQUISITOS	CRITÉRIOS UTILIZADOS	atende	não atende	não aplica
A S P E C T O S  A M B I E N T A I S	AR ATMOSFERA ENERGIA	1. evitar emissão de gases e o efeito estufa. 2. evitar a emissão de substâncias nocivas à camada de ozônio. 3. evitar a emissão de poluentes no ar. 4. reduzir o consumo de energia. 5. usar energia renovável - ex: energia solar. 6. aumentar a eficiência energética - gestão de energia 7. reduzir a emissão de CO2 na atmosfera e a dependência de combustíveis fósseis. 8. reduzir a poluição sonora. 9. reduzir as ilhas de calor. 10. estudar a orientação solar. 11. evitar a geração de poeira.	AGENDA 21, ISO 14001 AGENDA 21 AGENDA 21 AGENDA 21, HQE2R, ISO 14001 AGENDA 21, BREEAM, LEED-ND HQE2R, ISO 14001 AGENDA 21, BREEAM BREEAM, HQE2R, ISO 14001 LEED-ND LEED-ND ISO 14001			
	SOLO	1. evitar poluição do solo causado por: a. produção e armazenamento de materiais. b. atividades de preparação do terreno. c. materiais com produtos lixiviáveis. d. resíduos de uso de edifícios. e. prover infra-estrutura para evitar poluição do solo. 2. observar cuidados na preparação do solo, como movimentos de terra e erosão. 3. conservar a cobertura vegetal. 4. observar padrões de drenagem natural do terreno. 5. selecionar área para novos projetos de modo a: a. direcionar o crescimento e evitar densidades baixas. b. priorizar vazios urbanos e recuperar áreas. c. evitar áreas aráveis ou de pecuária permanente. d. utilizar adequadamente os recursos do solo. 6. reduzir áreas impermeáveis. 7. conservar as áreas úmidas. 8. obter diversidade de usos. 9. realizar assentamento compacto. 10. reabilitar as áreas degradadas. 11. obter o licenciamento ambiental 12. utilizar a legislação de uso e ocupação do solo. 13. utilizar o zoneamento costeiro. 14. utilizar o plano diretor. 15. evitar a remoção do solo. 16. evitar a formação de cortes no terreno. 17. preservar as unidades de conservação.	AGENDA 21 AGENDA 21 AGENDA 21 AGENDA 21 AGENDA 21 AGENDA 21, LEED-ND AGENDA 21 AGENDA 21 AGENDA 21, LEED-ND AGENDA 21, LEED-ND BREEAM AGENDA 21, ISO 14001 LEED-ND LEED-ND LEED-ND LEED-ND ISO 14001 ISO 14001 ISO 14001 ISO 14001 ISO 14001 ISO 14001 ISO 14001			
	ÁGUA	1. evitar poluição - prover coleta e tratamento de esgoto. 2. ocupação adequada de áreas litorâneas. 3. conservar e reduzir o consumo de água. 4. resguardar permeabilidade do solo. 5. executar infra-estrutura sanitária. 6. incentivar o reuso e aproveitamento da água de chuva. 7. evitar o risco de enchentes e inundações 8. evitar a poluição dos corpos de abastecimento de água: aquíferos e subterâneos. 9. reduzir os desperdícios de água potável e pluvial. 10. gestão da água.	AGENDA 21 AGENDA 21 AGENDA 21, LEED-ND, ISO 14001. AGENDA 21 AGENDA 21, LEED-ND AGENDA 21, BREEAM, LEED-ND. BREEAM, LEED-ND BREEAM, HQE2R LEED-ND, ISO 14001 ISO 14001.			

(Cont.)

ASP	CATEGORIAS	REQUISITOS	CRITÉRIOS UTILIZADOS	atende	não atende	não aplica
	<b>VEGETAÇÃO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. conservar a vegetação e a camada de solo superficial.</li> <li>2. selecionar áreas que priorizem a proteção de áreas verdes.</li> <li>3. exibir critérios na seleção da área a ser urbanizada.</li> <li>4. não usar madeira de espécies ameaçadas.</li> <li>5. reduzir o efeito calor estufa com o uso de vegetação.</li> <li>6. planejar o paisagismo adequado ao meio ambiental.</li> <li>7. garantir áreas verdes para uso público.</li> <li>8. manter a biodiversidade e proteger os habitats naturais existentes.</li> <li>9. plantar árvores e arbustos para contribuir com o valor ecológico local.</li> <li>10. conservação das espécies ameaçadas.</li> <li>11. recuperar áreas degradadas.</li> </ol>	<p>AGENDA 21, HQE2R, LEED-ND, ISO 14001. AGENDA 21</p> <p>AGENDA 21, ISO 14001 AGENDA 21, ISO 14001</p> <p>BREEAM BREEAM BREEAM BREEAM</p> <p>BREEAM, ISO 14001</p> <p>LEED-ND, ISO 14001 AGENDA 21</p>			
<b>ASP E C T O  S O C I A L S</b>	<b>COMUNIDADE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. gerar empregos diretos e indiretos.</li> <li>2. promover na comunidade redes de interação.</li> <li>3. promover o envolvimento da comunidade no projeto para melhorar a qualidade a a aceitabilidade.</li> <li>4. evitar a desigualdade social.</li> <li>5. promover o envolvimento comunitário com atividades.</li> <li>6. assegurar a diversidade da população.</li> <li>7. assegurar a diversidade de funções.</li> <li>8. garantir acesso a espaços públicos.</li> <li>9. garantir acesso a espaços de atividades.</li> </ol>	<p>AGENDA 21 BREEAM BREEAM, ISO 14001</p> <p>BREEAM BREEAM, ISO 14001</p> <p>HQE2R HQE2R</p> <p>LEED-ND LEED-ND</p>			
	<b>EDUCAÇÃO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. encorajar programas de alfabetização e aumento de escolaridade.</li> <li>2. criar políticas de educação ambiental.</li> <li>3. aumentar os níveis de educação.</li> </ol>	<p>AGENDA 21</p> <p>AGENDA 21 HQE2R</p>			
	<b>SAÚDE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. aumentar acesso a infra-estrutura de abastecimento de água tratada.</li> <li>2. criar programas de conscientização.</li> <li>3. aumentar acesso a infra-estrutura para coleta e tratamento de esgoto.</li> <li>4. prover infra-estrutura adequada de drenagem.</li> <li>5. prover coleta e destinação apropriada de lixo e resíduos sólidos.</li> <li>6. aumentar a segurança do local - iluminação nas vias públicas.</li> </ol>	<p>AGENDA 21, LEED-ND, BREEAM AGENDA 21</p> <p>AGENDA 21, LEED-ND, BREEAM AGENDA 21 AGENDA 21</p> <p>BREEAM</p>			
	<b>MOBILIDADE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. prover infra-estrutura de transporte público.</li> <li>2. planejar novo sistema viário adequado</li> <li>3. reduzir distância percorrida.</li> <li>4. criar programas para redução do uso do automóvel.</li> <li>5. incentivar o transporte público.</li> <li>6. usar energia renovável para transporte público.</li> <li>7. promover o uso de bicicletas e ciclovias.</li> <li>8. assegurar a integração da vizinhança - espaços lazer</li> <li>9. reduzir a dependência do automóvel.</li> <li>10. reduzir as áreas de estacionamento.</li> </ol>	<p>AGENDA 21, BREEAM, HQE2R, LEED-ND AGENDA 21</p> <p>AGENDA 21, BREEAM, ISO 14001 AGENDA 21</p> <p>BREEAM, LEED-ND BREEAM.</p> <p>BREEAM, LEED-ND HQE2R</p> <p>LEED-ND LEED-ND</p>			
	<b>RESÍDUOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. reciclar resíduos e reutilizar componentes.</li> <li>2. Coleta seletiva, reciclagem e disposição dos resíduos</li> <li>3. reduzir a produção de resíduos.</li> <li>4. realizar a compostagem com os resíduos orgânicos.</li> <li>5. minimizar os desperdícios.</li> <li>6. reduzir a geração de efluentes sanitários.</li> <li>7. criar gestão de resíduos sólidos.</li> </ol>	<p>AGENDA 21 AGENDA 21</p> <p>BREEAM, ISO 14001 BREEAM</p> <p>HQE2R ISO 14001 ISO 14001</p>			

A partir do quadro comparativo e do quadro de parâmetros de qualidade sócio-ambiental urbana podemos analisar os pontos fortes de cada certificação utilizada.

Na categoria *ar, atmosfera e energia*, percebe-se que a maioria dos instrumentos de avaliação da qualidade ambiental mostra uma preocupação com a qualidade do ar, propondo uma redução de emissão de poluentes no ar e o uso de energias renováveis. Já a categoria *solo* – tem como requisito principal, evitar a poluição do solo adequando o projeto urbano às condições do local sem provocar a impermeabilização do solo e demais agressões.

Preservar e evitar a poluição da água está em evidência em todos os critérios selecionados na categoria *água*; e desenvolver estratégias de uso sustentável da água faz parte da AGENDA 21 e do BRE checklist.

A preservação da mata nativa e o critério para selecionar a área de implantação do projeto urbano, como: tipo de paisagismo, áreas verdes para lazer e plantio de novas árvores fazem parte da categoria *vegetação* de todos os instrumentos selecionados.

Quando analisamos os aspectos ambientais dos instrumentos selecionados, percebemos uma preocupação ampla da AGENDA 21; pois ela busca mais possibilidades distintas de ação para cada categoria do que os demais critérios, e o BRE checklist, mesmo sendo uma listagem de requisitos sem a emissão de certificado nos dá um leque de ações de grande importância para se obter um projeto urbano com qualidade ambiental.

Quanto aos aspectos sociais – *comunidade e educação*, temos possibilidades de ação distintas em cada instrumento de avaliação da qualidade ambiental, mas a categoria *saúde* se concentra em promover uma infra-estrutura com qualidade para o projeto urbano e a categoria *mobilidade*, em incentivar o transporte público em percursos mais longos e substituir o automóvel pela bicicleta em trajetos mais curtos.

A última categoria dos aspectos sociais são os *resíduos*; onde de forma geral, os instrumentos analisados, se propõem a incentivar a redução da produção do lixo promovendo coleta seletiva, reciclagem e reuso.

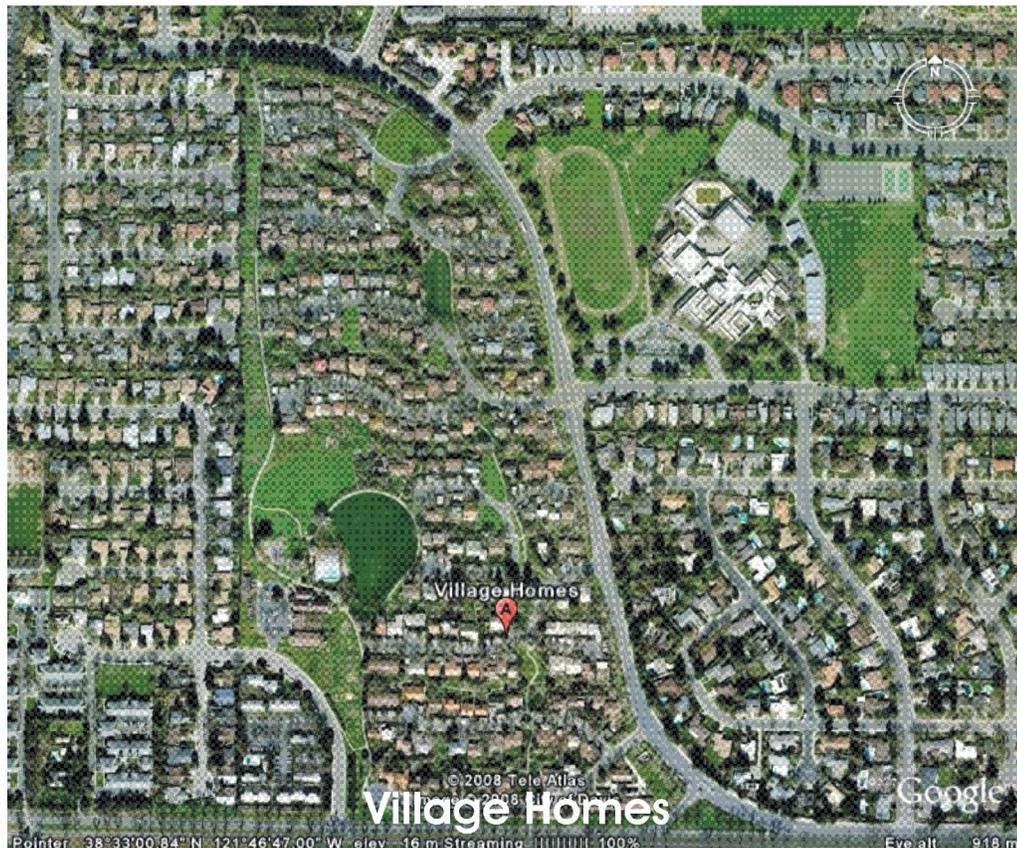
## CAPÍTULO 5. EXPERIÊNCIAS DE PROJETOS URBANOS COM QUALIDADE AMBIENTAL

Após uma revisão de literatura sobre qualidade urbana e instrumentos de avaliação da sustentabilidade ambiental urbana, foi selecionado três diferentes experiências de projetos urbanos com preocupações na qualidade sócio-ambiental urbana: um americano, um europeu e um brasileiro, de acordo com os requisitos estabelecidos no quadro de parâmetros de qualidade ambiental.

### 5.1. VILLAGE HOMES – CALIFÓRNIA – EUA

O Village Homes construído em 1973 na parte oeste da cidade de Davis na Califórnia – EUA (Figura 5) ocupa uma área de sessenta hectares e foi concebido para favorecer o desenvolvimento de um senso de comunidade e a conservação dos recursos naturais.

Figura 5. Localização do Village Homes.



Fonte: Google Earth, 2008

Este empreendimento, de visão de planejamento urbano ampliado, começou a sua construção em 1973, em terras agrícolas, próxima à Universidade da Califórnia. O projeto foi idealizado pelo arquiteto ambientalista Michael Corbett, onde o desenho urbano tem dimensões controladas, grandes cinturões verdes e agrícolas, diversos usos do solo, como habitações, comércio, empresas de pequeno porte e uma rede de caminhos para pedestres e ciclovias que é interligado na rede da cidade (Figura 6). O empreendimento possui 225 casas e 20 unidades de apartamentos.

Figura 6. Foto do Village Homes.



Fonte: Center of Excellence for Sustainable Development, 2008.

O objetivo dos empreendedores do Village Homes era criar uma comunidade modelo de vizinhança, visando às questões ambientais como: conservação de energia, coleta seletiva de lixo, aproveitamento da compostagem para hortas e pomares, reaproveitamento da água da chuva através dos canais de infiltração, produção de alimentos no local e redução do uso do automóvel.

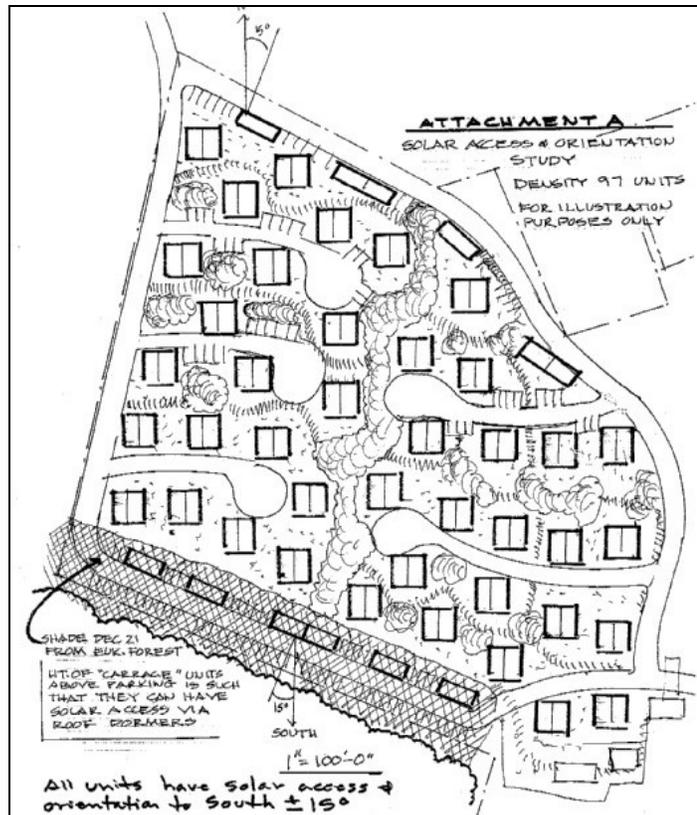
### 5.1.1. ASPECTOS AMBIENTAIS

#### a) AR, ATMOSFERA E ENERGIA

As ruas são estreitas no sentido leste-oeste com *cul de sacs* (Figura 7) ; ruas que terminam em bolsões sem saída, minimizando o uso de automóveis e, conseqüentemente, reduzindo a poluição do ar.

As vias são compostas por um alinhamento de árvores caducifóliar, que permite um sombreamento no verão, reduzindo a temperatura ambiente até 10 graus e a poluição do ar. As ruas mais estreitas não só reduzem a intensidade e a velocidade do tráfego, economizam dinheiro e espaço, como exigem menos material de pavimentação, melhorando o microclima de verão: como a sombra das árvores cobre toda a rua, é muito menor a quantidade de asfalto que absorve e irradia o calor do Sol. Combinadas com o design solar passivo e a adequada disposição local, essas características aumentam o conforto e reduzem pela metade ou em dois terços as contas de energia.

Figura 7. Implantação do Village Homes.



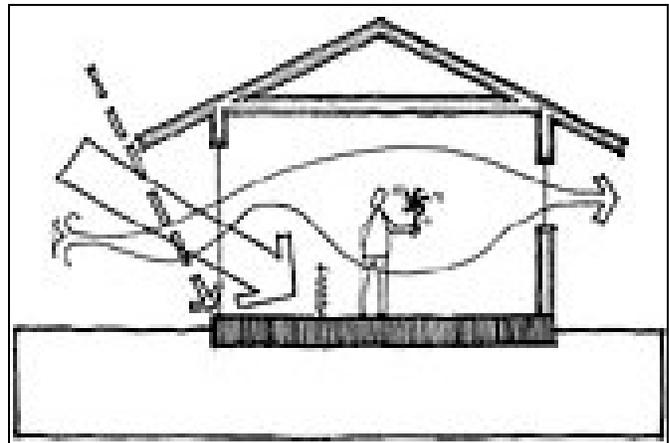
Fonte: Community Greens, 2008.

Todas as moradias são alinhadas no sentido norte-sul para melhor aproveitamento energético com o uso de painéis solares (um sistema natural que aquece a água em uma placa lisa colecionadora, uma vez que sobe para um tanque de armazenamento isolado, facilitando o aquecimento e a refrigeração natural). Apesar do clima quente no verão não é necessário o uso do ar condicionado.

As residências estão bem isoladas e incorporam massa térmica. A massa absorve calor excessivo durante o dia e dissipa à noite quando as temperaturas caem.

A energia solar contribui entre 50% e 75% das necessidades de calor. Todas as casas têm 60% ou mais das suas vidraças no lado sul (Figura 8). A maior parte dos recursos básicos solar é calculada sobre a projeção sul das fachadas, criando uma sombra das casas no verão, mas que permitem sol para as casas no inverno.

Figura 8. Insolação das residências.



Fonte: Community Greens, 2008.

## **b) ÁGUA PLUVIAL**

O sistema de drenagem de águas pluviais foi resolvido por meio de canais de infiltração como córregos sazonais com pedras, arbustos e árvores (Figura 9). A água que corre das ruas vão diretamente para estes largos canais que pode vagorosamente penetrar no solo para não interromper o ciclo hidrológico. Esse sistema teve dificuldades para a sua aprovação no departamento de drenagem da cidade de Davis, mas hoje, com as chuvas fortes ocorridas na

região, provou sua eficiência suportando uma capacidade superior ao sistema de drenagem tradicional.

Figura 9. Drenagem natural



Fonte: Community Greens, 2008.

O uso das depressões naturais na drenagem proporcionou, em vez dos custosos drenos subterrâneos de concreto, uma economia de 800 dólares de investimento por unidade habitacional. Tal economia pagou grande parte do paisagismo dos vastos parques e cinturões verdes. O próprio sistema de drenagem permitiu que essas áreas absorvessem muita água, de modo que suas necessidades de irrigação caíram de um terço à metade. As próprias depressões da drenagem integram-se às alamedas que proporcionam não só as vias de circulação de pedestres e as ciclovias como também são um foco de vida comunitária.

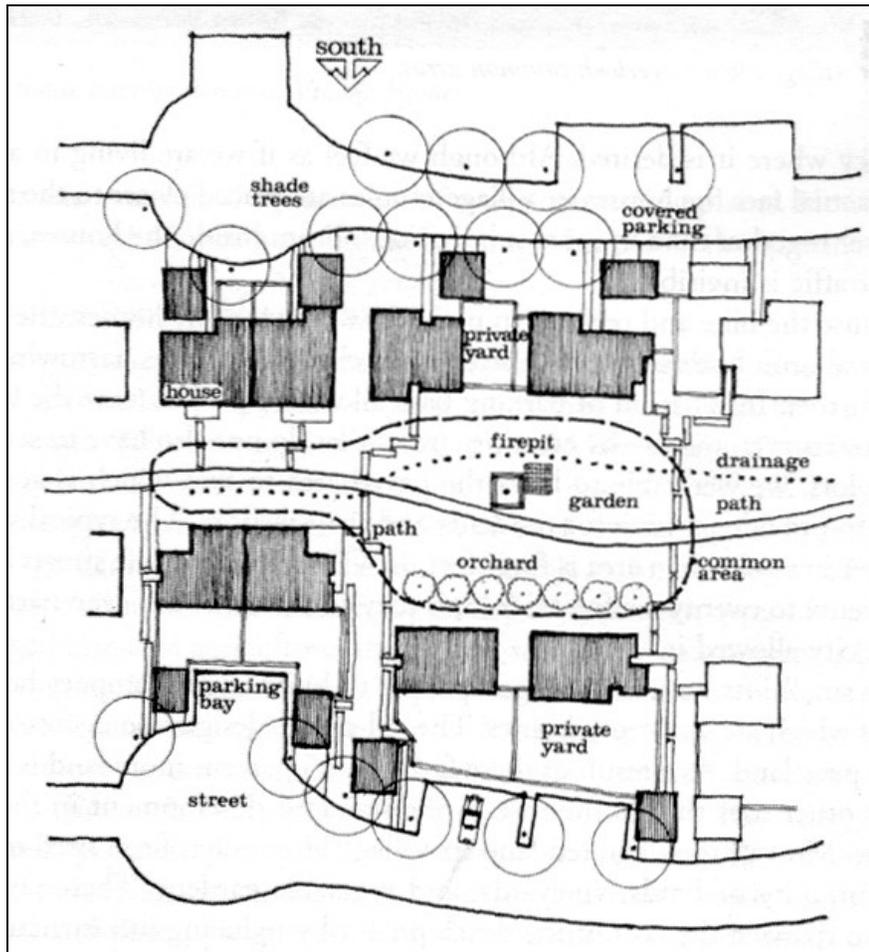
## **b) VEGETAÇÃO E SOLO**

Village Homes tem uma filosofia de utilização do solo e criação de áreas verdes. Os moradores detêm um interesse comum em três tipos de terreno:

*Áreas comunitárias* - Estas áreas estão localizadas entre grupos de 8 casas ao longo do leste-oeste da comunidade (Figura 10). Embora, cada um dos moradores seja o principal

responsável pela área imediatamente adjacente ao seu lote, os oito vizinhos reunirão, uma vez ou duas vezes por ano, para discutir a forma como o espaço comum será utilizado e seu paisagismo.

Figura 10. Áreas comuns entre o grupo de 8 casas - Village Homes.



Fonte: Community Greens, 2008.

*Cinturão verde* - São as áreas verdes dos parques e zonas ornamentais mantidas pelos jardineiros. Estas terras estão localizadas ao longo das principais vias norte-sul e caminhos que correm ao longo do leste e oeste ao lado da comunidade.

*Terras Agrícolas* - Temos dois tipos de terras agrícolas: os jardins ribeirinhos para o uso privado dos moradores e os pomares e vinhas encontrados em toda a comunidade, mantidos principalmente pelos jardineiros e podem ser colhidas por todos os moradores.

## **5.1.2. ASPECTOS SOCIAIS**

### **a) COMUNIDADE**

A partir do desenho urbano de uma comunidade de vizinhança foi possível integrar os moradores criando espaços comunitários a cada grupo de oito casas. Além desses espaços, a comunidade possui outras áreas de convivência, como os pomares, áreas de lazer e um centro comercial administrado pela própria comunidade. Tudo é interligado por uma rede de ciclovias e caminhos para pedestres (Figura 11).

Figura 11. Caminhos para pedestre.



Fonte: Community Greens, 2008.

Um estudo recente feito pela Universidade da Califórnia revelou que em Village Homes os moradores conhecem em média 42 pessoas em sua vizinhança comparado à 17 pessoas de outros empreendimentos convencionais. Isto torna o condomínio mais seguro fazendo com que se reduza a taxa de crimes na região.

Os espaços residenciais são intercalados com espaços de usos comerciais e para a agricultura, e áreas comuns promovem a interação social. Os residentes cultivam vegetais, frutas, flores e ervas para uso doméstico e há uma comissão de moradores que gerencia a colheita e a distribuição desses alimentos.

Além dos moradores participarem do fornecimento dos alimentos, também estão, diretamente envolvidos no processo de tomada de decisões, promovendo assim a interação entre os vizinhos.

### **c) LAZER**

As áreas comuns entre as casas são utilizadas para o lazer das crianças, assim como, dois grandes parques com extenso cinturão verde, caminhos para pedestres e bicicletas.

As ruas mais estreitas reduzem a velocidade e a intensidade do tráfego, proporcionando condições saudáveis para as crianças brincarem tranquilamente.

### **c) RESÍDUOS**

A comunidade tem um grande cuidado com o tratamento a ser dado para os resíduos gerados, participando ativamente do programa de coleta seletiva de lixo, assim como, do seu aproveitamento para compostagem e adubagem das hortas e pomares.

## **5.1.3. CONCLUSÃO DA ANÁLISE DO VILLAGE HOMES**

De acordo com Andrade (2003), alguns princípios de desenvolvimento urbano sustentável podem ser identificados no Village Homes, como modelo de Cidade-Jardim, tais como: tamanho controlado com acessibilidade aos espaços verdes e aos pedestres, preservação de áreas verdes, máximo aproveitamento da energia solar, sistema viário privilegiando pedestres e ciclistas, uso misto de zoneamento e reaproveitamento de resíduos sólidos em terras agrícolas. Porém, outros princípios precisam ser incorporados, como o uso sustentável da água e do solo, programas de educação ambiental, tratamento de esgoto, infraestrutura adequada entre outros.

Uma das grandes críticas ao modelo de Cidade-Jardim, sob o ponto de vista da sustentabilidade, é o efeito da suburbanização que este causou, ou seja, a expansão urbana com baixas densidades. Apesar disto, os princípios de qualidade sócio-ambiental aplicados no Village Homes por Howard, um utopista do século XX, possibilitou o planejamento de uma comunidade balanceada com mistura de classes sociais, desenvolvimento econômico, sistema de cooperativismo e bem estar social atrelado ao desenho da paisagem (ANDRADE, 2003).

O Village Homes é uma experiência de qualidade sócio-ambiental de grande valor para os nossos dias, principalmente pela preocupação demonstrada já nos anos setenta, de repensar a forma de vida urbana com características sustentáveis, incorporando condições sociais e econômicas ao ambiente natural.

## **5.2. HAMMARBY SJÖSTAD – ESTOCOLMO - SUÉCIA**

O desenvolvimento ambientalmente sustentável ascendeu como uma das principais prioridades da Suécia. Este país escandinavo foi dos primeiros países do mundo a reconhecer a importância da proteção e preservação do ambiente e a incluir este tema na sua agenda política, fruto de uma ampla consciência ambiental.

A Suécia ocupa, assim, uma posição líder no desenvolvimento e uso de tecnologia ambiental nos domínios da energia, purificação do ar, água, efluentes e transportes sustentáveis.

Conhecida internacionalmente como a cidade mais limpa da Europa, a capital da Suécia, Estocolmo, insere-se numa região cuja dinâmica constitui o motor de crescimento da economia sueca. Com mais de 2,5 milhões de habitantes, a região acolhe aproximadamente 25% da população sueca e gera 30% do Produto Interno Bruto do país.

A elevada sensibilidade e consciência ambiental da população têm convertido a região num mercado ideal para a indústria, em estreita colaboração com instituições intensivas em investigação, testar e lançar novas idéias, conceitos e produtos ecológicos, funcionando como um excelente ponto de partida para a expansão destes tipos de produtos do mercado europeu para o mercado mundial.

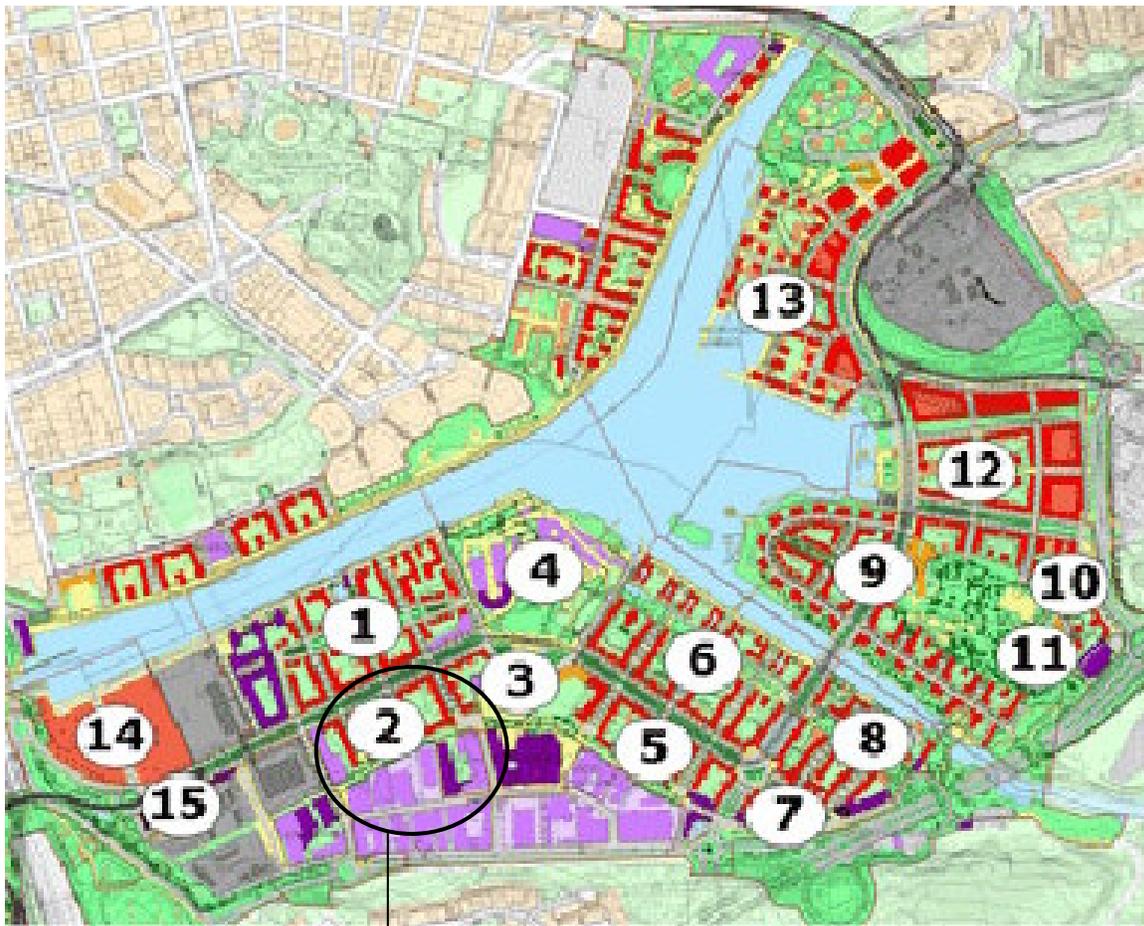
Estocolmo é, portanto, uma cidade que se caracteriza por um crescimento econômico ambientalmente sustentável como resultado de uma política conscienciosa de ambiente e de um setor privado que adota os princípios do desenvolvimento sustentável.

O Hammarby Sjöstad (Figura 12) é um bairro localizado ao Sul de Estocolmo, às margens do lago Hammarby Sjö, que nasceu da recuperação de uma antiga zona industrial em 2005, com uma área aproximada de 70 hectares, e é hoje, habitado por 10 mil pessoas e considerado um bom exemplo de elevada consciência ambiental no seio da sociedade sueca, pela população, empresas, instituições e autoridades públicas.

Inicialmente pensado para a localização da Vila Olímpica dos jogos olímpicos do Verão de 2004, tratou-se de um dos maiores projetos urbanos com construções planejadas de Estocolmo, em que os edifícios se inserem harmoniosamente num moderno ambiente urbano.

Seu planejamento urbano (Figura 12) foi desenvolvido, em 15 áreas ao redor do lago Hammarby Sjö, sendo que três delas, Henriksdalshamnen, Fredriksdal e Mårtensdal, ainda estão em fase de projeto.

Figura 12. Planejamento Urbano do Hammarby Sjostad – Estocolmo, Suécia



Fonte: Stockholm, 2008

Figura 13. Área Redaren & Sjöfarten ampliada (Área 2)



Fonte: Stockholm, 2008

**LEGENDA:**

- 1. Área Hammarby Gard** - Área com edifícios residenciais - 1.000 apartamentos, escritórios e áreas comerciais. As áreas verdes ficam no centro dos quarteirões.
- 2. Área Redaren & Sjöfarten** - Área com edifícios residenciais com comércio no térreo e áreas verdes no centro dos quarteirões, edifícios com escritórios e um parque.
- 3. Área Godsfinkan** - Área com shopping, áreas verdes, parque, passarelas, ciclovias, canais de drenagem e caminhos largos para pedestre, arborização.
- 4. Área Luma** – Área com shopping center , áreas verdes, parque, passarelas, ciclovias, canais de drenagem e caminhos largos para pedestre com arborização.
- 5. Área Kólnan** - Área com 400 residências, acomodação para estudantes, uma escola e área verde.
- 6. Área Sickla Kaj**- Área com edifícios residenciais - 1.000 apartamentos foram ocupados de 2002 – 2004 e áreas verdes.
- 7. Área Sjöstadporten** - Área com edifícios residenciais - 215 apartamentos, 110 moradias para estudantes e áreas de negócios.
- 8. Área Sickla Kanal** - Área com edifícios residenciais - 250 apartamentos. A construção começou em 2002 e a ocupação 2003 – 2004.
- 9. Área Sickla udde** - Área com edifícios residenciais - um total de 1.200 apartamentos foram entregues em 2003.
- 10. Área Forsen** - O quarteirão Forsen foi construído com 110 residências e 135 moradia para estudantes.
- 11. Área Vågskvalpet** - O quarteirão Vagskalpet teve 110 residências e uma sala de jogos. a construção iniciou em 2003 e a ocupação de 2004 à 2005.
- 12. Área Lugnet** - Área com edifícios residenciais - 650 apartamentos e um centro cultural numa parte do Lugnet.
- 13. Área Henriksdalshamnen** - O planejamento desta área ainda não está finalizado. A construção foi programada para começar na primavera de 2008 com o primeiro residente se mudando em 2009.
- 14. Área Fredriksdal** - O novo planejamento urbano ainda será implantado.
- 15. Área Mårtensdal** - Área sem definição de planejamento urbano.

As quinze áreas foram projetadas para satisfazer as necessidades dos moradores e trazer qualidade ambiental para um espaço degradado com o uso industrial. Há um zoneamento misto (áreas residenciais, comerciais e salas de escritórios), parques e áreas verdes com caminhos para pedestres e ciclovias, escolas e áreas de lazer e cultura.

O desenho das áreas possui de forma geral, uma configuração padrão: largas avenidas oferecendo boa ventilação e iluminação para as construções, edifícios com uso misto ocupando as bordas dos quarteirões e na parte central, áreas verdes comunitárias, conforme o desenho ampliado da área 2 - Área Redaren & Sjöfarten (Figura 13).

Para atender as questões ambientais, foi planejado e executado, canais de drenagem a céu aberto com caminhos para pedestre às suas margens e passarelas ao longo da água, aproveitando a proximidade do lago Hammarby Sjö e do canal Sickla, largas avenidas com um projeto paisagístico para melhorar as condições ambientais e colaborar na redução da poluição, blocos de edifícios com áreas verdes nas áreas centrais e um sistema de transporte público integrando ônibus, trens e posteriormente, metrô.

Hammarby é um bairro onde tudo se aproveita e quase nada se perde, em que cada residente usa metade da energia de um bairro convencional, consome apenas 100 litros de água por dia por pessoa (menos 30% que em Portugal), produz menos lixo, vive em casas construídas com materiais ecológicos e prefere andar a pé ou de bicicleta.

## **5.2.1. ASPECTOS AMBIENTAIS**

### **a) AR, ATMOSFERA E ENERGIA**

As energias alternativas; eólica, biogás e solar são utilizadas neste projeto urbano acarretando uma redução no consumo de energia. As casas são adaptadas para não emitir gás carbônico e, conseqüentemente, não contribuir para o efeito estufa.

Os edifícios possuem painéis solares (Figura 14) instalados nos seus telhados para captação da energia solar e aquecimento dos chuveiros, assim, os residentes devem produzir metade da energia que consomem.

O biogás proveniente das águas residuais é utilizado nos fogões das residências e no transporte público, o lixo recolhido na cidade é levado para uma central de tratamento onde sofre combustão e retorna às residências em forma de eletricidade assegurando o aquecimento e arrefecimento das casas.

Figura 14. Painéis solares no telhado dos edifícios.



Fonte: Hammarbysstad, 2008

## **b) VEGETAÇÃO**

Durante a implantação do projeto, foi realizada uma descontaminação das áreas poluídas pelas antigas indústrias, a construção de parques e espaços verdes em todos os quarteirões (Figura 15) e o plantio de árvores nativas ao longo do sistema viário, além da utilização de material de construção sustentável para evitar maiores índices de poluição.

Figura 15. Espaços acessíveis cercados por vegetação.



Fonte: Hammarbysstad, 2008

As largas avenidas e os blocos habitacionais com suas áreas comunitárias verdes oferecem uma qualidade sócio-ambiental aos moradores, além da existência de uma infraestrutura; como os canais de drenagem a céu aberto, que foi projetada para tirar partido da paisagem, dos parques e da luz solar.

### **c) ÁGUA**

A água da chuva (Figura 16), armazenada nos canais e nos telhados dos edifícios é conduzida até uma central de armazenamento e servirá para uso de descarga sanitária controlada.

Figura 16. A água da chuva é coletada para os canais.



Fonte: Stockholm, 2008

A água residual é levada por tubulações até uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, onde sofre alguns processos de purificação podendo ser utilizada novamente para irrigação de jardins, limpeza das ruas e lavagem de autos. O biogás também é produzido com o uso das águas residuais.

## **5.2.2. ASPECTOS SOCIAIS**

### **a) COMUNIDADE E LAZER**

O planejamento das áreas verdes permeando os blocos residenciais foi pensado de maneira a melhorar as condições climáticas do ambiente e reduzir a poluição do ar, criando

espaços de integração e lazer da comunidade. Os largos passeios com ciclovias, são utilizados no dia-a-dia como meio de transporte, e mais intensamente nos finais de semana como áreas de lazer e passeio.

## **b) MOBILIDADE**

A mobilidade do bairro é eficiente, trazendo alguns meios de transporte integrados, trens e ônibus, (Figura 17) e, posteriormente o metrô, que utilizam energia renovável para conforto do morador, o qual pode também, circular a pé ou de bicicleta, pelos caminhos projetados.

Temos também como opção de transporte, os veículos amigos do ambiente que têm uma taxa baixa de poluição do ar, utilizam combustíveis renováveis, o biogás e conduzem diferentes pessoas (carona) tendo o proprietário como condutor do veículo.

Figura 17. Transportes públicos integrados e diversificados.



Fonte: Hammarbysjstad, 2008

## **c) RESÍDUOS**

O lixo doméstico é separado, onde uma parte irá assegurar o fornecimento de biogás e os sistemas de aquecimento e arrefecimento urbanos e o restante é reciclado e transformado em fertilizante agrícola.

O sistema de captação do lixo é subterrâneo, contendo 26.700 metros de encanamento ligando os coletores (Figura 18) à central de contêineres. Os coletores despejam o lixo acumulado na rede de canos e este é transportado à vácuo até seu destino, onde será separado em contêineres. Por este sistema, controlado por computadores, pode ser transportado qualquer tipo de dejetos: desde lixo orgânico, restos de comida, até material a ser reciclado. Em Hammarby, a capacidade é para 811 toneladas de resíduos por ano.

O mesmo vácuo, gerado por enormes ventiladores que estão na ponta final do sistema, limpa o encanamento evitando a contaminação, por exemplo, dos produtos recicláveis pelo material orgânico. O ar que sai dos canos é tratado antes de jogado de volta ao meio ambiente.

Figura 18. Coletores de lixo.



Fonte: Hammarbysjstad, 2008

O esquema foi capaz de reduzir o número de caminhões que deveriam atender as 9 mil famílias que moram em Hammarby, caso fosse usado o sistema tradicional de coleta de lixo. Isto significa menor impacto no ambiente e soma-se neste caso, menos barulho, menos sujeira e menos trânsito.

### **5.2.3. CONCLUSÃO DA ANÁLISE DO HAMMARBY SJOSTAD**

Hammarby Sjostad é uma experiência europeia na cidade de Estocolmo, Suécia, onde a valorização do ambiente natural é indispensável para o bem-estar dos moradores e o uso de novas tecnologias é essencial para se obter uma qualidade ambiental no espaço urbano.

É importante verificar que as tecnologias aplicadas ao projeto Hammarby, como a captação de lixo subterrânea por vácuo, são estudadas e implantadas para as condições ambientais do local; país europeu com baixas temperaturas o ano inteiro, não comprometendo o desempenho do sistema, nem poluindo o ambiente natural. No caso do Brasil, não seria possível utilizar as mesmas tecnologias sem um prévio estudo da técnica aplicada e das condições ambientais locais de implantação.

Quanto à construção dos edifícios, foi dada clara prioridade à utilização de fontes renováveis de energia como a utilização de células fotovoltaicas na captação de energia solar, à utilização de produtos ecológicos e não tóxicos e à colocação de vidros que minimizem as perdas de calor, enfim, à utilização da inovação tecnológica como parte integrante na efetivação da qualidade ambiental dos edifícios de Hammarby.

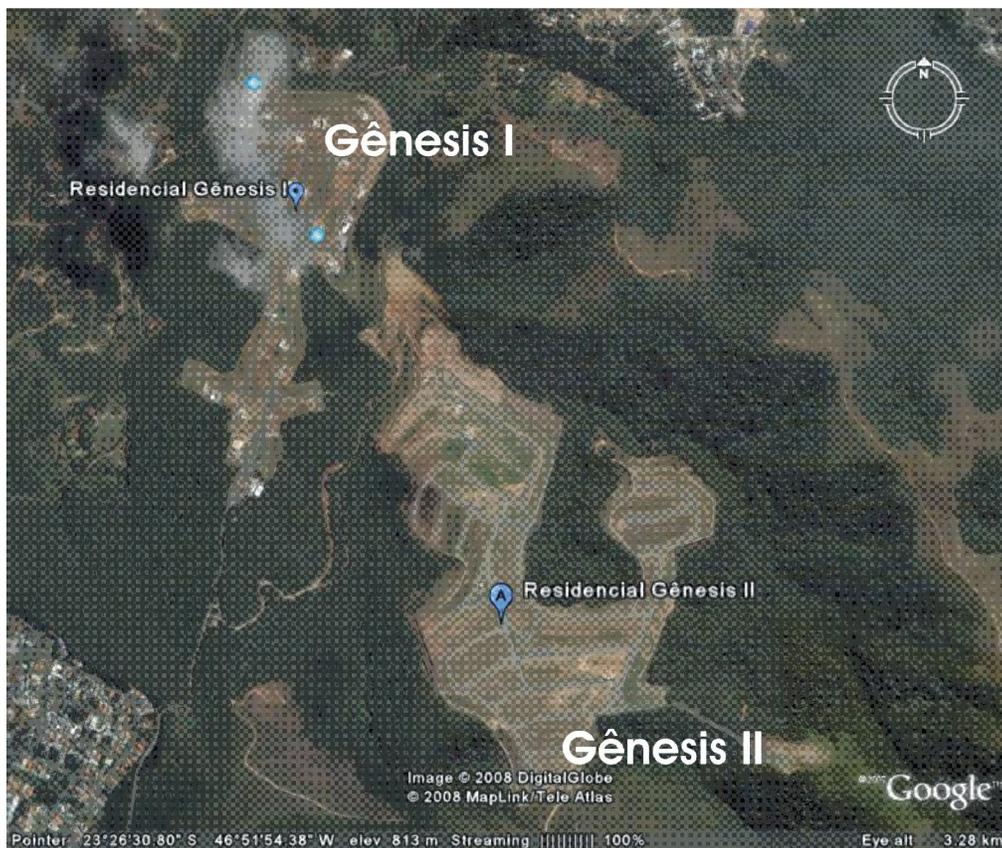
A cidade após sua degradação ambiental, sofreu adaptações em termos de estruturas ambientais, para obter uma qualidade ambiental; assim como, a instalação de uma estação de tratamento de águas residuais e de reciclagem, o estabelecimento de um eficiente sistema de transportes marítimo e terrestre, a disponibilização de transportes alternativos ambientalmente sustentáveis, a instalação de um sistema de captação de lixo, a descontaminação de áreas poluídas e a construção de parques e espaços verdes.

No caso de Hammarby, estaremos analisando um projeto urbano que foi planejado numa área onde os recursos naturais já foram degradados pelas antigas indústrias lá instaladas. Assim, as tecnologias aplicadas são para se obter uma renovação urbana, recuperar os recursos naturais, como a água, solo, ar e vegetação e oferecer qualidade de vida a partir da implantação de equipamentos urbanos ligados ao lazer, comunidade, transporte, saúde e educação.

### 5.3. RESIDENCIAL GÊNESIS – SP - BRASIL

Os Residenciais Gênesis I e II (Figura 19) estão localizados no município de Santana do Parnaíba, no estado de São Paulo, implantados respectivamente nos anos de 2004 e 2006, numa área de 360 hectares, com 1064 lotes (466 lotes no Gênesis I e 598 lotes no Gênesis II). O projeto de urbanização, incluindo loteamentos e sistema viário, foi desenvolvido pelo arquiteto Reinaldo Pestana numa área desmatada e impactada pelo uso predominantemente de pasto (Takaoka, 2005).

Figura 19. Localização do Gênesis I e II.



Fonte: Google Earth, 2008.

O Gênesis foi implantado numa clareira da Mata Atlântica (Figura 20) que corresponde a apenas 27% da área total do empreendimento, sendo 16% a ocupação com os lotes e 11% o sistema viário, e os outros 73% são áreas verdes com vegetação arbórea nativa.

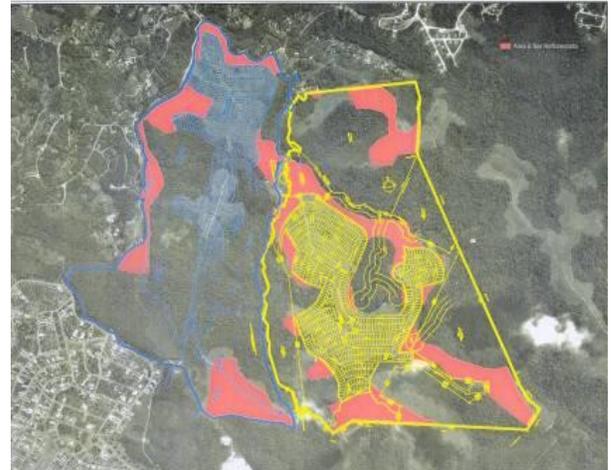
Um grupo de ambientalistas da FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável está executando um projeto para a constituição da bordadura florestal (Figura 20).

O projeto inclui o plantio de espécies com o objetivo de formar um cinturão de proteção ao redor da mata nativa existente, possibilitando a preservação das espécies nativas e o aumento da biodiversidade no empreendimento.

Figura 20: Fotos aéreas de 1994.



Antes do Residencial Gênesis I e II.



Gênesis I em azul, Gênesis II em amarelo e área de reflorestamento em rosa.

Fonte: Takaoka, 2005

A área verde total de mata atlântica foi aumentada em 24,8%, mais de 50 hectares, atingindo 73,4% do projeto, com a execução do programa de recuperação e conservação ambiental, que contempla um programa de reflorestamento (Figura 21), programas de enriquecimento da biodiversidade e proteção dos mananciais.

Figura 21 – Antes do reflorestamento - jun/2004 e durante o reflorestamento - abr/2005.



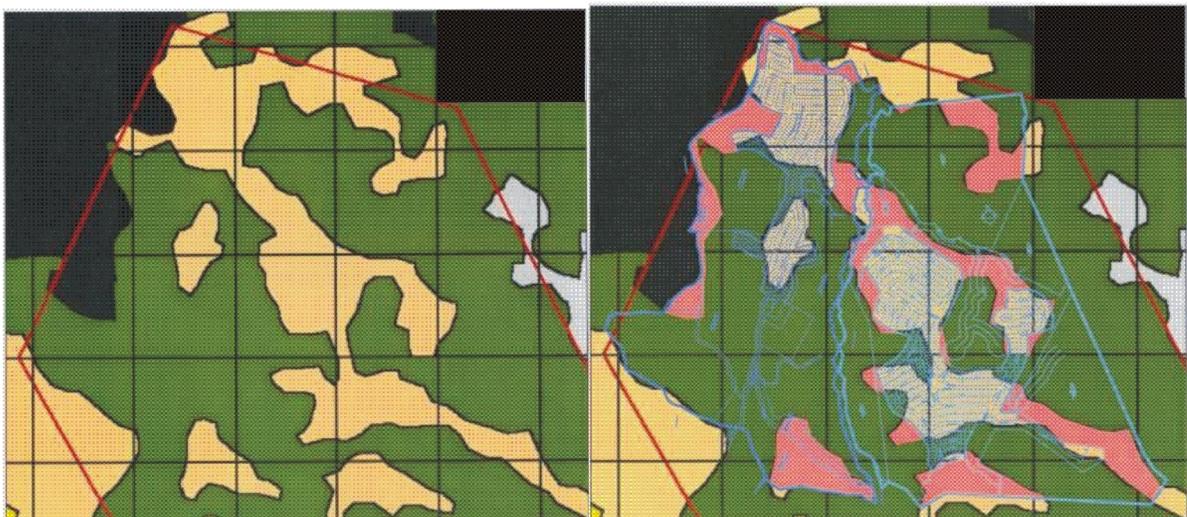
Fonte: Takaoka, 2005.

A restauração florestal (Figura 21) deve levar de cinco a dez anos, mas o monitoramento deste trabalho deverá ser constante, com o apoio da comunidade local. A interação de todas as espécies, como as que fazem sombra e as que preparam o solo, é que trará de volta o equilíbrio do ecossistema. Na exuberante paisagem destacam-se o cedro-rosa, a quaresmeira e o pau-jacaré, algumas das espécies que povoam a floresta do Gênesis. Como parte dos cuidados com a proteção do meio ambiente, a terra vegetal, com sua composição de nutrientes do próprio local, é removida e armazenada para uso no paisagismo do loteamento.

A conservação e restauração dessas áreas verdes previnem a ocorrência de aquecimento do ar, pois a maior parte da luz do sol na região, de aproximadamente 400 cal / cm<sup>2</sup> por dia, é usada para evaporar a água através da transpiração das plantas. Nesse processo, o calor incidente é transformado em calor latente, evitando a formação de “bolsões de aquecimento” tão característicos de outras áreas urbanizadas onde não se considerou o controle ambiental (TAKAOKA et al., 2005).

As imagens seguintes (Figura 22) são interpretações da Terratum do Landsat 5 (12/set/88), solicitadas pela FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, das diferentes situações da área do empreendimento. A primeira imagem mostra as áreas de matas em cor verde, os pastos em cor creme, e aquelas destinadas à agricultura em preto. A segunda imagem mostra as áreas que serão reflorestadas em rosa e a implantação dos Gênesis I e II em cinza.

Figura 22 – Análise do Gênesis I e II.



Área de pastagem em creme (antes de 2004).

Área de reflorestamento em rosa e área de implantação do Gênesis em cinza (2004).

Fonte: Takaoka, 2005.

No planejamento do Projeto Gênesis, medidas foram tomadas para evitar os impactos ambientais negativos e para restaurar as características ambientais originais da Mata Atlântica da região. As áreas de pastagem tiveram parte dela desmatada, e o resto da floresta remanescente teve suas características originais alteradas devido à remoção de espécies mais nobres de árvores.

### **5.3.1. CERTIFICAÇÃO ISO 14001**

A implantação da ISO 14.001 no Projeto Gênesis se deu em julho de 2004, com o desenvolvimento das seguintes etapas para implantação da certificação:

- a) Identificação dos processos;
- b) Identificação dos aspectos e impactos ambientais;
- c) Identificação da legislação ambiental;
- d) Definição da Política Ambiental;
- e) Estabelecimento dos objetivos, metas e indicadores;
- g) Treinamento, conscientização e
- f) Desenvolvimento dos procedimentos; competência;
- h) Realização de auditorias internas;
- i) Realização de ações corretivas, preventivas e de melhorias;
- j) Realização da Pré-auditoria e Auditoria Final.

A identificação dos impactos ambientais e a definição da política ambiental nos mostram o nível de preocupação do empreendimento com o meio ambiente.

Os principais problemas encontrados nas áreas urbanizadas, com impactos ambientais, especialmente em extensas regiões metropolitanas tais como São Paulo e seus subúrbios, são os seguintes:

a. remoção da vegetação, com perda total da flora regional típica e, conseqüentemente, sua fauna;

b. redução da permeabilidade do solo, com o aumento do fluxo de águas de chuva na superfície, o que causa inundações nas áreas mais baixas quando ocorrem fortes chuvas, e redução na recarga de água subterrânea;

c. produção de “ilhas de calor” providas da energia solar, com aumento na temperatura, o que causa calor desconfortável na população, e aumenta a demanda de energia devido à

necessidade de usar os sistemas de ar-condicionado;

d. contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos pela poluição, especialmente pelo esgoto urbano, e, em muitos casos, pelos efluentes industriais;

e. contaminação dos recursos hídricos pelas águas de chuva, que, em seu curso, vêm carregando diferentes tipos de resíduos e lixo;

f. escassez de água na superfície e sob o solo, fazendo faltar o volume necessário para a recarga dos aquíferos existentes;

g. poluição do ar, causada pelos sistemas de transporte aéreos e terrestres, assim como pelas fábricas e indústrias;

h. poluição visual devido à urbanização, nem sempre com preocupação paisagística, e proliferação de favelas;

i. poluição sonora provinda do trânsito pesado e de buzinas de carros, assim como o constante burburinho de áreas densamente habitadas.

No planejamento do Projeto Gênesis, medidas foram tomadas para evitar os impactos ambientais negativos, e para restaurar as características ambientais originais da Mata Atlântica da região, uma vez que parte da área foi desmatada, e o resto da floresta remanescente mudou devido à remoção de espécies mais nobres de árvores.

Partindo dos impactos ambientais que trouxeram conseqüências negativas para a área de implantação do Residencial Gênesis, identificaremos, os aspectos ambientais e sociais que tiveram uma atenção especial por parte dos empreendedores, para melhorar a qualidade do ambiente.

### **5.3.2. ASPECTOS AMBIENTAIS**

#### **a) VEGETAÇÃO**

As áreas ocupadas por formações de árvores foram preservadas, e desenvolveu-se um projeto de plantio de espécies de árvores, com um número estimado de no mínimo 120 espécies por hectare, bem superior ao que a legislação estadual estipulada, que é um mínimo de 80 espécies de árvores para as áreas incluídas neste projeto (resoluções SMA 21 e SMA 47). Este enriquecimento inclui espécies características das florestas originais da região (TAKAOKA et al., 2005).

As árvores frutíferas também foram selecionadas para esse programa de plantio para enriquecimento, para atrair a fauna, assim como espécies de árvores com propriedades

fitoterapêuticas para uso da população local no futuro.

Construíram-se passagens especiais para animais, para locomoverem-se pelas matas, e juntamente com tais corredores de biodiversidade, providenciou-se área tão grande quanto possível visando à sobrevivência e reprodução da fauna relativa aos sistemas florestais. Esses corredores também se conectam com os fragmentos de floresta remanescentes.

Outro aspecto que merece destaque é a prioridade dada à formação de extensas áreas de floresta natural ao invés dos muitos fragmentos isolados de verde que têm resultado das diretrizes governamentais em várias áreas de proteção ambiental. A biodiversidade da fauna é a maior beneficiária, uma vez que as grandes extensões de terra são da mais alta importância para as suas condições de vida, alimentação e procriação.

## **b) FAUNA**

Em relação à fauna, destacam-se medidas como os corredores de árvores frutíferas, que irão atrair pássaros e outros animais capazes de conviver com o ser humano para fazê-los circular em áreas seguras; e a construção de túneis de dois metros de altura, para que a floresta não seja interrompida com o arruamento e os animais não fiquem isolados.

## **c) ÁGUA**

O empreendimento que terá uma demanda estimada de 1.328 m<sup>3</sup>/dia, foi realizado de acordo com a disponibilidade dos recursos hídricos da região. Desse total, 426m<sup>3</sup>/dia vêm de aquíferos subterrâneos e 902m<sup>3</sup>/dia provêm de um lago artificial que é abastecido pelas nascentes locais. Tais fluxos não influenciam nos estoques médios de água disponíveis na bacia de drenagem subterrânea, onde o projeto foi planejado.

A penetração de águas de chuva no solo, tanto nos campos como nas áreas florestais, purifica a água que flui durante a estação de chuvas. Essa melhor qualidade de água é obtida através de três mecanismos principais: a) ação mecânica do solo, que retém partículas através de filtro direto; b) ação físico-química da argila do solo, que fixa substâncias em solução; e c) ação biológica de microorganismos no solo, que destroem os microorganismos patogênicos, e decompõem matéria orgânica.

A infiltração de água no solo causada por grandes áreas florestais, aumenta a recarga dos aquíferos subterrâneos, o que, por sua vez, mantém a reserva de água no subsolo ao mesmo tempo em que evita inundações nas áreas mais baixas.

Para maximizar o uso de recursos hídricos, planeja-se também a reutilização da água efluente da usina de tratamento de esgoto. Para se conseguir isso e prevenir-se contra a contaminação dos recursos hídricos, foi planejada uma usina de tratamento de esgoto. Após a cloração, a água efluente pode ser reciclada para reutilização em várias atividades, especialmente na irrigação de áreas gramadas e nas áreas florestais para prevenção de incêndios que podem vir a ocorrer em anos com longos períodos de estiagem.

### **c) AR, ATMOSFERA E ENERGIA**

Outro benefício ambiental é o plantio de árvores em grandes extensões na área de implantação do Gênesis I e II, atuando como controlador do efeito estufa, devido à transferência do dióxido de carbono da atmosfera para a biosfera onde ela se fixa. Nas áreas florestais (Mata Atlântica), a fixação de CO<sub>2</sub> é de aproximadamente 26-37 tons/ha/ano durante o período de crescimento das plantas. Considerando toda a área a ser reflorestada e preservada, de mais ou menos 250 ha, um estoque de aproximadamente 100.000 toneladas de CO<sub>2</sub> será mantido a longo prazo, incluindo os diferentes compartimentos dos sistemas florestais (matéria viva acima do solo, matéria viva abaixo do solo, matéria orgânica morta sobre o solo e matéria orgânica característica do solo).

Quanto à energia utilizada para ambientação de novos espaços, em vez da instalação de ar-condicionado, a empresa procura priorizar a utilização de ventilação natural cruzada, que é feita por meio de aberturas reguláveis nas construções, e de criação de mecanismos de proteção à irradiação solar, como *brises soleis* e anteparos, vidros refletivos, entre outros.

### **5.3.3. ASPECTOS SOCIAIS**

Os principais aspectos sociais tratados no projeto Gênesis são: atender às necessidades de moradia do ser humano e conduzir atividades de pesquisa e de consultoria juntamente com universidades e ONGs. Essas ações visam o aperfeiçoamento e replicação do projeto; disseminando o conhecimento acumulado através da mídia acadêmica, técnica e empresarial, com vistas à divulgação do projeto e a sua replicação; melhorando as condições ambientais e sociais; promovendo a educação ambiental no seio da comunidade, para transformar em conquistas permanentes as ações pró-ambientais e pró-sociais implementadas pelos empreendedores e gerando mais empregos e riqueza na região.

### **a) LAZER**

O loteamento apresenta como diferencial uma estrutura de lazer para atender aos anseios do público-alvo e um ponto de confraternização dos moradores. Os equipamentos urbanos que foram implantados para os proprietários são: trilhas na mata, lago com 38 mil metros quadrados, quadra poliesportiva, quadra de tênis, um *health club* ou espaço para saúde e entretenimento, salão social para a realização de festas e eventos, piscinas semi-olímpica e infantil, *home theater*, loja de conveniência e um *business office*, salas de reunião de trabalho para uso dos moradores.

O centro de lazer é equipamento com rampas e faixas de sinalização para pessoas com dificuldade de locomoção.

### **b) COMUNIDADE**

Foi criada uma associação dos proprietários e moradores dos Gênesis I e II, com regras comunitárias que estabelecem critérios para o uso e ocupação do solo, para a manutenção e segurança das áreas comuns e da infra-estrutura dos loteamentos, dando condições para a preservação do meio ambiente, ao seu redor, de forma sustentável e evitando invasões e a ocupação sem planejamento desse ecossistema.

### **c) EDUCAÇÃO**

Em termos de educação, a construtora Takaoka incentiva e auxilia financeiramente seus funcionários em programas de treinamento e capacitação profissional em todos os níveis hierárquicos e de formação escolar. A empresa tem buscado, de modo contínuo, solidificar equipes de trabalho multidisciplinares compostas por profissionais de alta qualificação, fato que demanda um processo contínuo de melhoria de seu quadro de funcionários.

No âmbito interno, foi reforçada pela construtora, via realização de eventos e palestras, a disseminação de nossos códigos de ética, integridade, governança corporativa e gestão de riscos.

Para manter o trabalho de preservação ambiental, a Takaoka criou programas de ensino, desenvolvidos por meio de cursos, palestras e visitas monitoradas com alunos de

escolas da região, a fim de envolver e educar a comunidade local, inclusive no que diz respeito à proteção do meio ambiente.

#### **5.3.4. CONCLUSÃO DA ANÁLISE DO GÊNESIS**

Este projeto brasileiro foi planejado numa área com problemas ambientais devido às antigas áreas de pastagem, trazendo uma ausência de preservação dos recursos naturais do local e necessitando uma atenção especial para a questão do desmatamento que se não for sanado, proporciona outros problemas ambientais, como a erosão do solo, poluição atmosférica, elevação da temperatura local, extinção de algumas espécies dentre outros.

A implantação da certificação ISO 14001 no Gênesis, parte de um panorama ambiental já alterado anteriormente com o desmatamento, tendo alguns impactos ambientais a serem compensados em relação às conseqüências da deterioração ambiental pré-estabelecida; perda da vegetação e da fauna, redução da permeabilidade, contaminação dos recursos hídricos e sua escassez, e outros que serão provocados com a implantação do empreendimento; como a poluição do ar causada pelo sistema de transportes, poluição visual devido à urbanização e poluição sonora provinda do trânsito e dos moradores.

Quando analisamos as ações compensatórias que a Takaoka propôs para o recebimento da certificação ISO 14001, verifica-se uma preocupação em solucionar os problemas causados com o desmatamento. A recuperação da vegetação nativa está presente, de maneira marcante, desde a idealização do projeto; pois a meta principal foi revitalizar toda a área de pasto com o reflorestamento.

Os impactos ambientais descritos na ISO 14001 relacionados à implantação do loteamento (1064 residências, áreas comunitárias e esportivas e o seu sistema viário), tiveram como compensatória o desenvolvimento de uma infra-estrutura; tratamento e reuso do esgoto, tratamento da água, reciclagem do lixo, transporte público, iluminação das vias e áreas de lazer, mas não temos compensatórias relacionadas à poluição do ar causada pelos veículos, à poluição visual causada pela urbanização da área e à impermeabilização do solo com suas edificações.

Apesar da certificação ambiental ISO 14001 não ser o método ideal de avaliar a qualidade ambiental de um projeto urbano, o Gênesis incorporou várias diretrizes de desenvolvimento sustentável, buscando o equilíbrio ambiental e social, conscientizando a comunidade da importância de construir um projeto urbano em harmonia com o ambiente natural.

Considerando que:

1. O seu dimensionamento foi feito de acordo com os recursos hídricos da região;
2. Os lotes ocupam apenas 15,9% da área total;
3. 73,4% da área foi destinada à preservação ambiental de matas e animais, com uma área final de floresta 24,8% maior do que a inicial;
4. Toda a área a ser reflorestada e preservada ocupa 250 hectares proporcionando um estoque de aproximadamente 100.000 toneladas de CO<sub>2</sub> que será mantido à longo prazo, incluindo os diferentes compartimentos dos sistemas florestais;
5. Foi elaborada uma associação de moradores com regras comunitárias que dão condições para a preservação do meio ambiente de forma sustentável;
6. Mais empregos e riquezas foram gerados na região, o Gênesis é um exemplo de projeto urbano com proposta de planejamento urbano com princípios sustentáveis ambientais e sociais, contribuindo para a melhoria das condições sócio-ambientais.

#### **5.4. SÍNTESE DAS EXPERIÊNCIAS APRESENTADAS**

As três experiências de projetos com qualidade ambiental possuem características próprias, que precisam ser avaliadas no momento que seu planejamento e projetos foram desenvolvidos, para que as ações sustentáveis propostas sejam coerentes com a realidade do local.

O Village Homes é um projeto americano com preocupações ecológicas que surgiu após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em Estocolmo no ano de 1972, como resposta ao efeito da suburbanização nos EUA com subdivisões residenciais, zoneamento com faixas comerciais e parques industriais e comerciais, isolados fisicamente, causando vários impactos ambientais, dentre eles: a dependência do automóvel, o aumento da poluição, devastação de florestas e terras agrícolas, a concentração de pobreza nas áreas centrais e altos custos de urbanização. Além disso, causando também o enfraquecimento do espírito comunitário.

Nesta pesquisa, a análise do Village Homes é mostrar os princípios de sustentabilidade sócio-ambiental incorporados por Howard, de acordo com o panorama político sócio-econômico da década de 70, ao planejamento do condomínio, mesmo não possuindo ferramentas de avaliação da qualidade ambiental urbana como temos hoje.

Na análise do HammarbySjostad, percebe-se que o objetivo do planejamento urbano é sanar os efeitos de degradação ambiental causadas anteriormente pelo uso industrial com

tecnologias sustentáveis. Os recursos ambientais do local já foram degradados, e agora, o importante é dimensionar o bairro, de acordo com as leis e normas ambientais, assim como as taxas de ocupação e índice de aproveitamento, promover uma infra-estrutura adequada e oferecer qualidade ambiental aos moradores.

O residencial Gênesis planejado numa área de desmatamento devido às antigas áreas de pastagem, pode ser comparado ao HammarbySjostad, que é um bairro planejado numa área degradada pela indústria. Ambos têm seu planejamento urbano desenvolvido numa área com degradação ambiental e o mesmo objetivo; recuperar os recursos naturais do local e oferecer qualidade de vida aos moradores.

Com a análise destes três projetos urbanos, percebe-se a necessidade de seguir algumas diretrizes de projeto para obter um planejamento urbano sustentável:

- a. Escolha do local (coleta das informações para planejamento) e estudos de implantação;
- b. Avaliação do meio físico – clima, relevo, topografia, ventilação e insolação, índice pluviométrico;
- c. Avaliação dos aspectos sociais e ambientais relacionados ao uso de matérias-primas (energia e água), emissão de poluentes, geração de resíduos e reutilização, reciclagem e disposição final, utilização de transporte alternativo, reuso da água residual, utilização da água pluvial, entre outros.
- d. Política ambiental e exigências legais do local;
- e. Integração ao local e à paisagem: geografia local; identificação dos ecossistemas que serão afetados; reconhecimento e adequação à história local.
- f. Critério de avaliação da qualidade ambiental urbana, conforme a listagem de parâmetros estabelecidos no capítulo 4.

Durante a análise dos projetos urbanos (Village Homes, Hammarby Sjostad e Gênesis) não foi possível obter todas as informações referentes às diretrizes citadas acima, mas foram analisadas diversas ações sustentáveis em cada projeto, que evidenciaram a necessidade de estudar a realidade do local para proporcionar uma qualidade sócio-ambiental.

## **CAPÍTULO 6. ESTUDO DE CASO - RIVIERA DE SÃO LOURENÇO**

Neste capítulo serão avaliados o cumprimento das leis e normas ambientais do local, a qualidade sócio-ambiental do Complexo Urbano Riviera de São Lourenço à luz dos parâmetros estabelecidos no capítulo 4 e a certificação ISO 14001 (ISO 14001, 1995) recebida pelo empreendimento.

A escolha do Riviera de São Lourenço como estudo de caso, surgiu com a preocupação em avaliar a eficiência da certificação ISO 14001, como método de avaliação da qualidade ambiental urbana no Brasil.

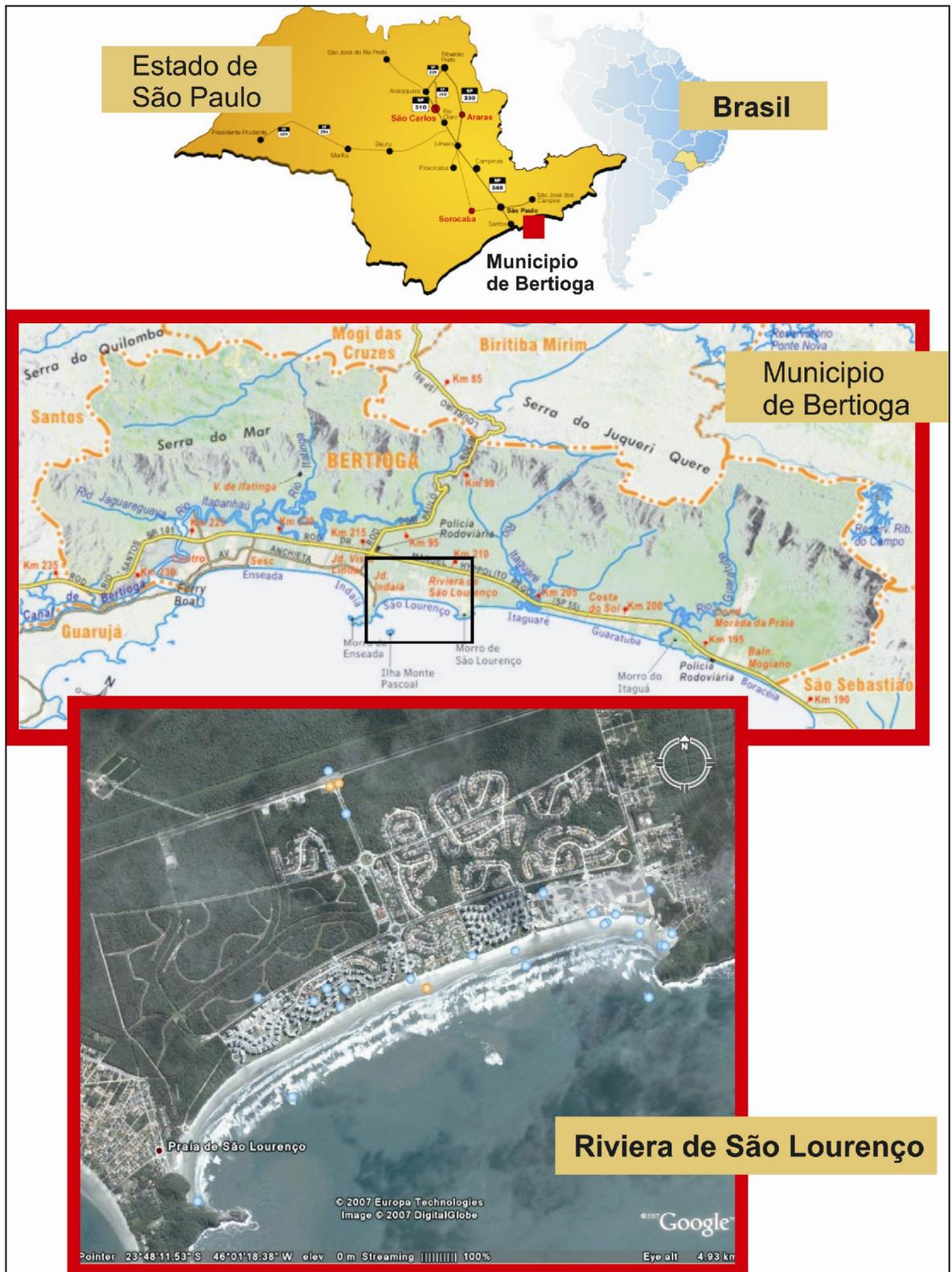
O Estado de São Paulo possui uma zona costeira formada pelo:

- a. Litoral Sul* – Iguape, Ilha Comprida e Cananéia;
- b. Baixada Santista* – Bertioga, Santos, São Vicente, Guarujá, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe e
- c. Litoral Norte* – Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilha Bela.

O Complexo Riviera de São Lourenço (Figura 23) está localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista, no município de Bertioga, litoral do Estado de São Paulo e ocupa toda a enseada de São Lourenço - 4,5 km de praia. Tem como limitadores o Morro da Enseada e o Morro de São Lourenço.

A implantação do Complexo Riviera de São Lourenço iniciou em 1980 em uma área de nove milhões de m<sup>2</sup> sendo 2,6 milhões de área verde preservada, projetado pelos arquitetos Oswaldo Correa Gonçalves e Benno Perelmutter e executado pela construtora Sobloco.

Figura 23. Mapa de localização da Riviera de São Lourenço.



Fonte: Elaborada pela autora a partir de imagens do Google Earth, 2008.

## 6.1. CARACTERIZAÇÃO

A partir de uma escala regional, iremos analisar as características predominantes da Região Metropolitana da Baixada Santista que irão prevalecer sobre o Município de Bertioga e, pontualmente, sobre a área de estudo; a Riviera de São Lourenço.

### 6.1.1. ANÁLISE REGIONAL - BAIXADA SANTISTA

A Região Metropolitana da Baixada Santista está localizada em uma pequena faixa da planície litorânea, delimitada fisicamente pela Serra do Mar e pelo Oceano Atlântico, o que lhe proporciona um formato alongado (Figura 24).

Figura 24. Mapa da Região Metropolitana da Baixada Santista



Fonte: Instituto Geográfico e Cartográfico, 2007.

A Baixada Santista é formada por nove municípios: Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande, São Vicente, Santos, Cubatão, Guarujá e Bertioga, dispostos em um território de 2.373 *Deize Sbarai Sanches*

km<sup>2</sup>, com uma população de 1.625.115 habitantes de acordo com o censo demográfico de 2000 (BRASIL, 2001), quase totalmente urbana (99,60%), representando 4,1% do total estadual.

### **a) HISTÓRICO**

A cidade de São Paulo teve sua primeira ligação com o litoral paulista, cidade de Santos, com a construção da ferrovia São Paulo Railway, no final do Século XIX, favorecendo economicamente toda a Baixada Santista. Inicialmente com a atividade portuária e comercial ligada à cultura do café e, posteriormente, com o complexo petroquímico e siderúrgico em Cubatão. Esse processo, vinculado à melhoria dos meios de transporte, favoreceu a Baixada Santista em detrimento do restante do litoral. (AFONSO, 2005)

A partir da década de 1950, a zona costeira paulista sofreu um intenso processo de parcelamento do solo e construção de segundas residências, associado à expansão da rede rodoviária estadual. A planície litorânea próxima ao mar é urbanizada, transformando dunas e Matas de Restinga em um contínuo urbano linear que se estende por quilômetros, só interrompendo por obstáculos geográficos como morros e manguezais (AFONSO, 2005)

A urbanização é incompatível com a manutenção da vegetação nativa, a cobertura vegetal preexistente é completamente eliminada e os padrões de drenagem são alterados, desconsiderando totalmente as condições ambientais do local e levando à transformação radical da dinâmica natural e da paisagem (MACEDO, 1993).

Com a construção de novas vias de acesso ao litoral norte, como a rodovia Rio - Santos em 1975, e conseqüentemente, a valorização das terras, facilitou a expansão turística para o Município de Bertioga e ocorre um desenvolvimento de áreas até então desconhecidas. Um crescimento do número de loteamentos proporcionou um aumento da população e uma retalhação da vegetação natural.

No período de 1977 a 1986, destacam-se, além da evolução da ocupação, a dinâmica das características naturais, tais como o desenvolvimento da vegetação secundária que ocupa as áreas desmatadas e a modificação de certos usos. (ROSA, 1999)

### **b) ECOSSISTEMAS**

As múltiplas características da topografia e solo associadas às condições meteorológicas resultam em formas de vida raras em termos da fauna e flora na Baixada

Santista. Podemos verificar a presença de seis ecossistemas: as matas de encosta, as restingas, o estuário, os manguezais, os cordões de areia e os cordões rochosos.

As matas de encosta representam as matas da Serra do Mar, fazendo parte da Mata Atlântica. Possui uma vegetação exuberante, com uma grande diversidade de plantas, com condições favoráveis de umidade e iluminação, propiciando o desenvolvimento de árvores copadas e de vegetação baixa. Destacam-se as canelas, os cedros, as figueiras, as quaresmeiras, os ipês, as palmeiras e os palmiteiros.

Essa mata abriga uma grande variedade de vertebrados típicos da Floresta Atlântica como os primatas: mono-carvoeiro, guariba e o macaco-prego. O rato-de-taquara é uma espécie frequente e pássaros como o tucano-de-bico preto, araçari-banana, gavião-real, o gavião-pega-macaco e o jacutinga. Entre os anfíbios o sapo de chifre e a perereca-verde-arborícola são espécies comuns.

A restinga constitui-se da faixa de areia depositada paralelamente ao litoral, e também conhecida como *jundu*. A vegetação padrão apresenta espécies de porte arbustivo-arbóreo, sendo algumas, comestíveis. O solo é arenoso, pobre em argila e matéria orgânica. Atualmente, encontra-se praticamente ocupada pelo avanço da expansão urbana.

É marcante a presença de grande variedade de bromélias. A restinga desempenha importante papel na sobrevivência de muitas espécies de aves e mamíferos, muitos são endêmicos como os pássaros saíra marrom e o sangue-de-boi e o rato-de-espinho.

O estuário é a desembocadura larga e funda de um rio no litoral, ficando sujeita aos efeitos da maré, e correspondendo a um vale submerso. São geralmente utilizados para instalações portuárias.

Os manguezais se estendem por todo o complexo estuário e ao longo dos cursos de água, até onde se faz sentir o fluxo do mar, sob influência das marés. Constituem um ecossistema complexo e dinâmico, com tendências para o aterramento e o assoreamento ao longo do tempo. A vegetação é densa, com espécies que suportam a umidade e a salinidade do solo. A fauna associada é composta de caranguejos, siris e camarões, além de algumas espécies de peixes, moluscos e larvares.

Os cordões de areia são as praias arenosas expostas, desprovidas de vegetação e os cordões rochosos são os trechos de praias sem areia, mas com rochas. Além das aves que vivem na costa paulista, muitas espécies migratórias, principalmente os pássaros marinhos, como o albatroz, habitam a região litorânea. Acredita-se que na orla marítima ocorram 66 espécies de aves. (CARMO, 2004)

### **c) RECURSOS HÍDRICOS**

A Baixada Santista possui uma importante fonte de recursos hídricos; a Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. Localizada a sudeste do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 23° 30' e 24° 26' latitude sul e 45° 10' e 47° 04' longitude oeste, ao longo do litoral, numa extensão aproximada de 160 km. Os municípios integrantes são: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente. Sua área de drenagem é de 2.788,82 km<sup>2</sup>, compreendendo a região do estuário de Santos, São Vicente e Cubatão, as bacias do litoral norte em Bertioga, e as do litoral sul e centro-sul em Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande. Suas nascentes encontram-se na vertente marítima da Serra do Mar e, após vencer desníveis de até 1.100 m, conformam planícies flúvio-marinhas, drenam manguezais e desaguam no oceano ou canais estuarinos. (CARMO, 2004)

A região apresenta largas formações vegetais halófilas - manguezais, assentadas sobre intrincada rede de drenagem. Sua composição geomorfológica é identificada por duas grandes unidades morfológicas: escarpas da Serra do Mar e Planície Litorânea ou Costeira. Apresenta ainda, duas importantes ilhas: a de São Vicente e a de Santo Amaro, estreitamente ligadas ao continente.

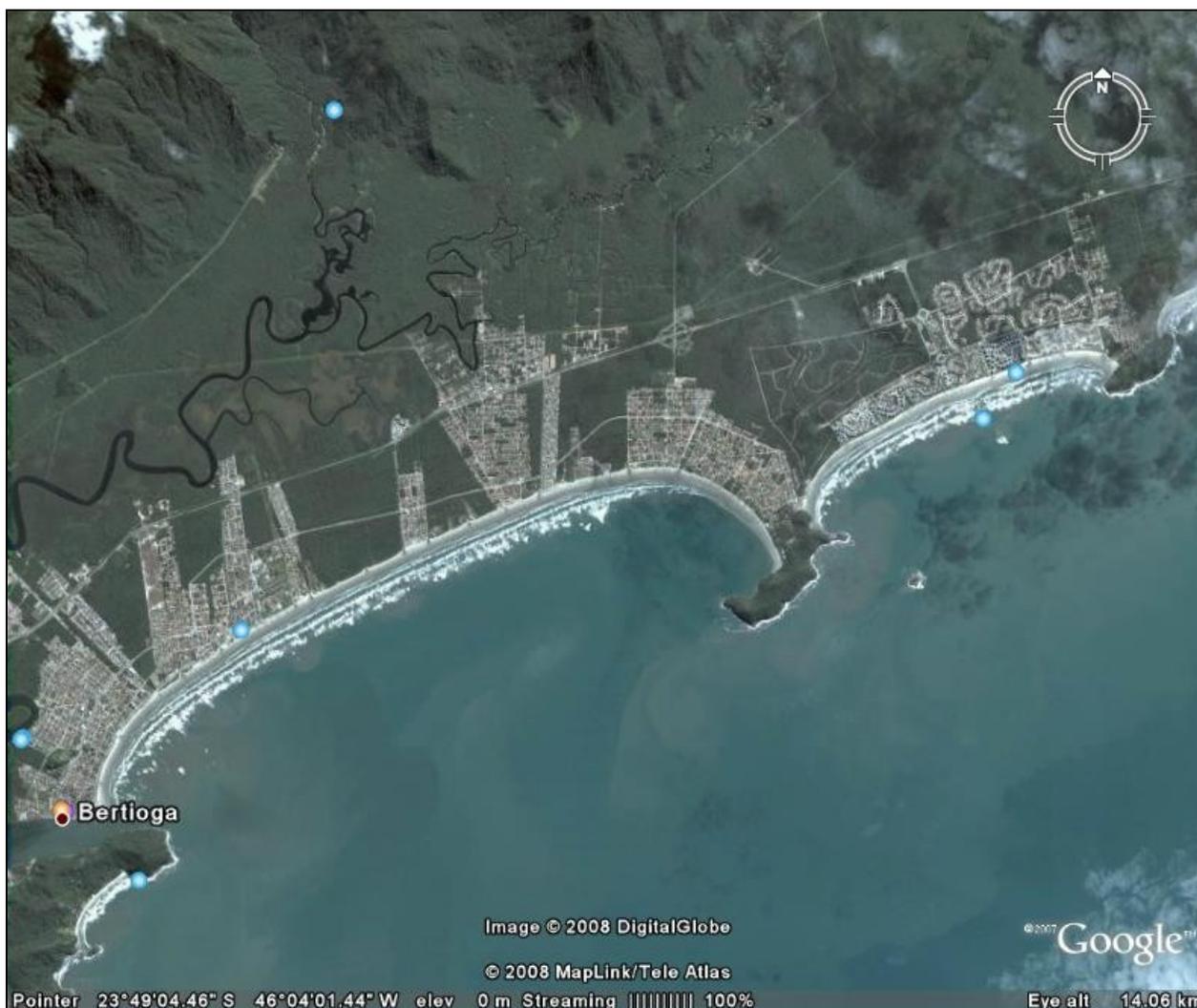
São seus cursos d'água principais: Rios Cubatão, Mogi e Quilombo ao centro; Rios Itapanhaú, Itatinga e Guaratuba com seus mangues preservados ao norte, e Rios Branco ou Boturoca e Itanhaém, ao sul.

O litoral da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista possui os maiores sistemas de manguezais distribuídos ao longo dos inúmeros canais e rios, especialmente na área do estuário de Santos, no Rio Itapanhaú e no Canal de Bertioga.

#### **6.1.2. ANÁLISE URBANA - MUNICÍPIO DE BERTIOGA**

O município de Bertioga (Figura 25), recentemente emancipado – ano de 1991, é um dos municípios com maior taxa de crescimento nos últimos dez anos no estado, em função principalmente da migração. No ano de 2000, com 30.903 habitantes (BRASIL, 2001), apresentou taxa de crescimento de 11,36% ao ano entre 1991 e 2000, 9,49% entre 1980 e 1991, contra 2% ao ano na década de 1970.

Figura 25. Foto Aérea do Município de Bertioga.



Fonte: Google Earth, 2008

Bertioga possui uma extensão territorial de 482 km<sup>2</sup>, sendo que 85% desta área está legalmente instituída como Área de Preservação Ambiental. Encontra-se incorporada ao Parque Estadual da Serra Mar uma área de 222,16 km<sup>2</sup>, portanto, aproximadamente 46% da área total.

Conta com sete praias, Enseada, Vista Linda, Indaiá, São Lourenço, Itaguaré, Guaratuba e Boracéia, que se estendem por 36 km e estão separadas por três morros. Localiza-se na linha periférica da Região Metropolitana da Baixada Santista, ao longo do Oceano Atlântico e do Canal de Bertioga.

Bertioga faz divisa com os municípios de Santos, Mogi das Cruzes, Biritiba-Mirim, Salesópolis e São Sebastião, com acesso pelas rodovias Rio-Santos, Mogi-Bertioga ou através de ferry-boat que liga este município ao Guarujá.

É um município rico em cursos de água e vegetação, com remanescentes significativos de Mata Atlântica, Mangue e Mata de Restinga e apresenta fortes restrições ambientais à ocupação urbana, de acordo com o Código Florestal (BRASIL, 1965) e demais leis ambientais, que asseguram a preservação dos ecossistemas; como as unidades de conservação, o gerenciamento costeiro, o uso e ocupação do solo e o próprio Plano Diretor.

No Município de Bertioga existem três bacias de pequenos rios: Itapanhaú, Itapuré e Guaratuba. Eles são formados nos esporões da Serra do Mar, espalhando suas águas ainda limpas por terras baixas, desembocando suavemente no Atlântico. A região pode ser dividida em três partes: uma quase ao nível do mar, onde está concentrado o desenvolvimento urbano e onde vive praticamente toda a população local. Em seguida, existe a cota 100, terras 100 metros acima do nível do mar, formadas por matas e capoeiras, com cobertura vegetal natural e reflorestamento. Mais acima está a Serra do Mar, com altitude chegando a 500 metros acima do mar. Essa região ainda é inexplorada, representando, além de tudo, uma grande Reserva Florestal (Figura 26).



### **6.1.3. ANÁLISE LOCAL - ENSEADA DE SÃO LOURENÇO**

Em 1979, temos o início do projeto de urbanização de uma área de nove milhões de m<sup>2</sup> ocupando toda a Enseada de São Lourenço até as margens da rodovia Rio – Santos com o empreendimento imobiliário Riviera de São Lourenço, projetado pelos arquitetos Oswaldo Correa Gonçalves e Benno Perelmutter e executado pela construtora Sobloco.

Em 1986, a área já apresenta todo um traçado de ruas, avenidas, canais e praças paralelas e horizontais à praia, ocupando quase que a totalidade da enseada de São Lourenço e, na orla da praia, apenas as extremidades sul e norte não apresenta a urbanização. A estação de tratamento de água e algum comércio já estavam implantados, assim como poucas construções habitacionais concentradas mais na parte centro-sul da praia. (CASELLA, 2004)

Em 1995, o sistema viário já estava concluído (Figura 27). Ele é formado por uma avenida principal, com duas vias, perpendicular à orla marítima que liga a rodovia Rio – Santos ao empreendimento, duas avenidas extensas e planas, que se estendem perpendicularmente à linha da praia e ruas radiais que se entrecruzam e confluem para as avenidas.

Figura 27. Sistema viário da Riviera.



Fonte: Sobloco S/A, 2005

As ruas radiais não fazem ligação de uma avenida à outra, mas adentram os módulos, possuindo traçado sinuoso e finalizando no denominado “cul de sac”; uma espécie de bolsão em círculo ou rua sem saída.

Este sistema viário permite que o fluxo intenso de veículos seja minimizado nas ruelas que dão acesso aos módulos residenciais, oferecendo tranquilidade aos pedestres e aos moradores.

O empreendimento é dividido em 33 módulos (Figura 28), sendo que cada módulo contém a divisão de lotes particulares e o zoneamento urbano se divide em 3 zonas: turística, residencial e mista.

A zona turística abrange os módulos de 1 a 9, mais próximos do cordão litorâneo, a zona residencial abrange os módulos de 10 à 22 e a zona mista os módulos de 23 à 33.

Figura 28. Configuração dos módulos da Riviera e o módulo 28 ampliado.



Fonte: Sobloco S/A, 2005

A Riviera de São Lourenço é um empreendimento voltado para a classe média e alta, devido ao custo elevado do metro quadro dos lotes. Foi planejado com a intenção de satisfazer os turistas economicamente mais favorecidos e reproduz as características de um ambiente construído, sem nenhuma identidade com Bertioga.

## **6.2. PROBLEMATIZAÇÃO**

Os ecossistemas costeiros são áreas frágeis e com uma enorme concentração de biodiversidade. Com o crescimento dos centros urbanos da Baixada Santista, e também, com o recente desenvolvimento dos municípios menores, os ecossistemas costeiros têm estado cada vez mais ameaçados, devido às pressões humanas.

Toda esta região é alvo da especulação imobiliária para a construção de condomínios residenciais de alto padrão para casas de veraneio, apesar da inexistência de amparo legal para tais empreendimentos, seja em razão da proteção conferida pelo Código Florestal, seja pelas normas específicas de proteção às Áreas de Preservação Permanente.

### **6.2.1. ANÁLISE REGIONAL – BAIXADA SANTISTA**

#### **a) DEGRADAÇÃO DOS MANGUES**

Os manguezais estão sujeitos à degradação progressiva devido a vários tipos de ações, tais como, contaminação por produtos químicos, especialmente petróleo e derivados, resíduos domiciliares, desmatamentos, represamentos, lançamento de esgotos, canalizações, mudanças no fluxo de água ou no sistema de escoamento das águas e aterramentos para implantação de habitações ou áreas industriais.

As áreas razoavelmente preservadas até 1962 apresentam atualmente um grau de deterioração bastante avançado, principalmente no entorno do Estuário de Santos/São Vicente e na bacia do Itapanhaú/Canal de Bertioga, nos Municípios de Santos e Guarujá.

Embora - de acordo com a Resolução CONAMA nº 303 (BRASIL, 2002) e o Plano Direto de Bertioga (BERTIOGA, 1998) - os Mangues pertençam a áreas de preservação permanente, os mesmos vem sendo degradados por atividades poluidoras industriais e a implantação de áreas urbanas, mediante extensos aterramentos, responsáveis pela desestruturação da sua funcionalidade.

#### **b) EROSÃO**

A erosão é um processo geológico que atua continuamente na superfície do planeta e caracteriza-se pela remoção e pelo transporte de partículas de solo ou de rochas, sendo que a água é o principal agente erosivo. É um importante fenômeno na modelagem da paisagem

terrestre e na redistribuição de energia no interior da bacia hidrográfica, podendo ocorrer naturalmente, ou desencadeado por fatores antrópicos. Mudanças significativas no comportamento das condições naturais da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, causadas por processos naturais ou atividades antrópicas, geraram alterações, efeitos e/ou impactos nos seus fluxos energéticos, desencadeando desequilíbrios ambientais e, portanto, a degradação da paisagem. (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA, 1995).

#### **b) ÁREAS ASSOREADAS**

Os processos de assoreamento estão intimamente associados aos erosivos que atuam nas encostas e nos vales. Correspondem a fenômenos de deposição acentuada de sedimentos em meio aquoso ou aéreo, ocorrendo quando a energia do agente transportador é suplantada pela energia do agente gravitacional, ou quando há condições favoráveis à deposição de partículas sólidas. Em regiões costeiras os processos de assoreamento são naturalmente muito intensos, pois o oceano constitui o menor nível de base regional. Na Baixada Santista, devido à presença de um grande estuário e de estuários menores, pode-se prever que esses processos sejam muito significativos. (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA, 1995).

#### **d) ÁREAS SUSCETÍVEIS A INUNDAÇÕES**

No sopé da serra, as calhas dos rios Cubatão e Mogi passam a escoar sobre leitos com declividades reduzidas, atingindo valores mínimos nas desembocaduras ou nos estuários, sujeitando-se aos meandramentos e extravazamentos, estes últimos agravados pela ação das marés. Precipitações intensas e grandes volumes de água associada à redução de velocidade provocam grandes inundações na Baixada Santista.

#### **e) POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA**

As fontes de poluição do ar localizadas no parque industrial de Cubatão aceleraram a degradação da cobertura vegetal da Serra do Mar, afetando porção significativa da vegetação de suas encostas. As áreas mais afetadas estão localizadas próximas à área do complexo industrial. Entre os poluentes que atacam a vegetação destacam-se os fluoretos gasosos,

dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), amônia (NH<sub>3</sub>), hidrocarbonetos (HC) e outros materiais particulados (poeiras).

No final de 1985, o alto grau de degradação da vegetação contribuiu para a ocorrência de grande número de escorregamentos, deixando cicatrizes nas vertentes dos maciços mais próximos à Cubatão (CARMO, 2004).

### **e) SUB-HABITAÇÕES E FAVELAS**

Os principais núcleos de habitações clandestinas, sem infra-estrutura, especialmente com falta de condições sanitárias, são encontradas nas margens do Rio Boturoca, Rio Cubatão, Ilha de São Vicente e Ilha de Santo Amaro. De acordo com o Código Florestal (BRASIL, 1965), estas áreas são de preservação permanente.

Além dos aspectos sociais, a precária infra-estrutura dessas ocupações (principalmente de saneamento básico, tanto de água como de esgoto, sistema de drenagem e coleta de lixo) produz também conseqüências ambientais envolvendo a destruição do ecossistema natural original, particularmente de manguezais e de restingas e contribuindo para a poluição do estuário.

## **6.2.2. ANÁLISE URBANA – MUNICÍPIO DE BERTIOGA**

A degradação ambiental de Bertioiga se concentra na faixa litorânea devido à alta concentração demográfica e seus problemas de infra-estrutura e nas margens dos rios e pé de morros, onde temos as habitações irregulares de famílias de baixa renda, que se transferem para pontos menos valorizados.

Seus atrativos naturais motivaram a intensa especulação imobiliária, ampliação da indústria da construção civil voltada para a produção de residências secundárias de veraneio, e à ampliação do setor de serviços voltados para a população turística, principais atividades econômicas do município. Estas dinâmicas geram o aprofundamento do problema habitacional e urbano, com um número crescente de pessoas vivendo em favelas e assentamentos precários, agravados pela inexistência de uma política de habitação e desenvolvimento urbano nos últimos anos (COMARU, 2004).

O rápido crescimento do município não tem sido acompanhado pela oferta de infra-estrutura adequada. O município apresenta graves problemas de saneamento ambiental, com

apenas 20% das residências com cobertura da rede de esgoto; e de transportes e mobilidade urbana, em função principalmente da fragmentação da malha viária.

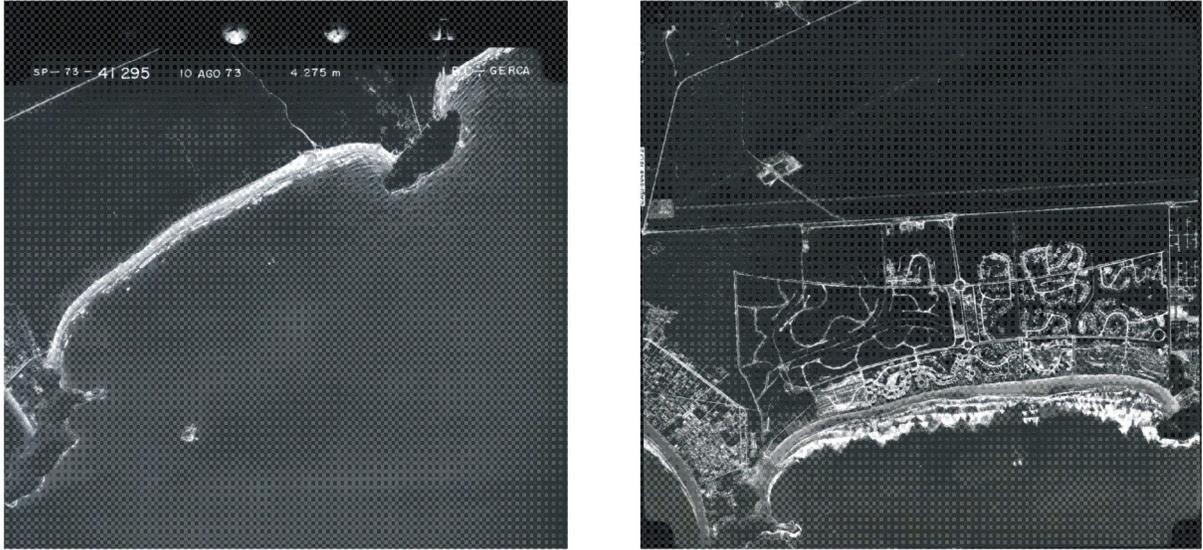
Os loteamentos fechados e condomínios de residências secundárias têm sido apontados como um dos principais desafios para as políticas urbanas. Vistos como uma das mais importantes atividades econômicas locais por causa da sua capacidade de geração de empregos, a construção civil e imobiliária voltadas para este tipo de empreendimento é também responsável pelo isolamento e privatização de grandes áreas do município, por consistirem em áreas de acesso restrito, que interrompem o sistema de circulação (ROSA, 1999).

Este desenvolvimento urbano baseado na implantação de condomínios e loteamentos residenciais fechados de uso ocasional produziu dois terços dos domicílios do município. A população flutuante chega ser quatro vezes a população fixa em períodos de alta temporada no verão. Moradores identificam a construção civil como principal atrativo da intensa migração de população de baixa renda, que habitam as favelas do município. O surgimento de novas favelas e seu crescimento coincide com a construção dos condomínios, a partir do final da década de 1970. Apesar de não possuir dados precisos, estima-se que cerca de sete mil pessoas (22,5% da população total) habitem as 15 favelas do município. A favela Indaiá, a segunda maior de todas, com 430 domicílios em 2002, surgiu logo após o início das obras para a construção do Complexo Riviera de São Lourenço. (ROSA, 1999).

### **6.2.3. ANÁLISE LOCAL – RIVIERA**

A enseada de São Lourenço apresentou uma modificação brusca no uso e ocupação do solo na década de 80. O que se via, anteriormente, era um enorme *tapete* de vegetação nativa; Mata de Restinga e Mata Atlântica, cobrindo toda a planície litorânea e onde eram facilmente perceptíveis os cordões litorâneos e, atualmente, temos o desmatamento da paisagem natural e os severos impactos ambientais (Figura 29).

Figura 29. Fotos aéreas da Enseada de São Lourenço de 1973 e 1994

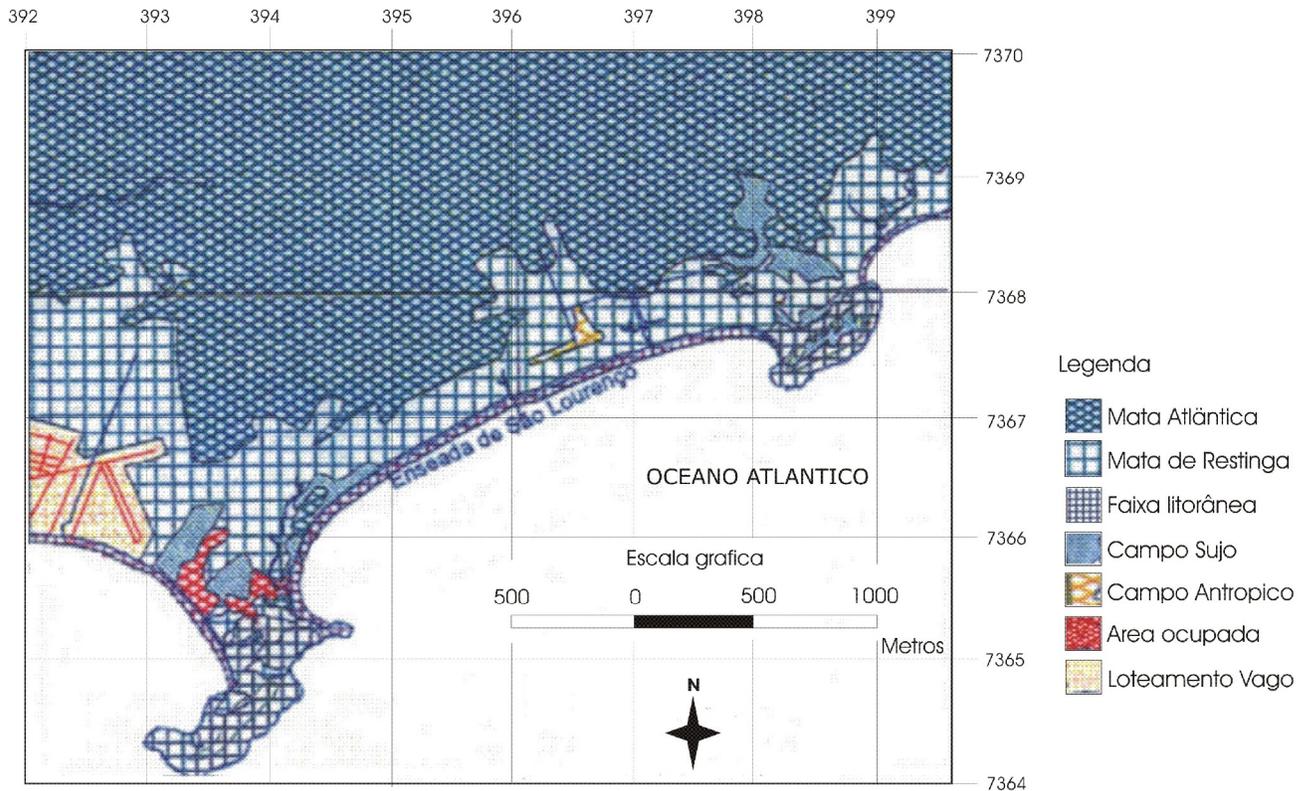


Fonte: Base Aerofotogrametria e Projetos S/A.

De acordo com as informações obtidas na revista de geografia da USP sobre a paisagem e a evolução do uso e ocupação do solo em Bertioga (ROSA, 1999), nota-se na figura 30 uma ausência de loteamentos e de população na Enseada de São Lourenço, sendo uma área coberta na sua maioria pela Restinga, Mata Atlântica e a Faixa Litorânea, e alguns pontos isolados com os campos sujos e os campos antrópicos.

O campo sujo corresponde à unidade de vegetação caracterizada pela predominância de gramíneas e herbáceas com arbustos e subarbustos espaçados entre si e as pastagens e/ou campo antrópico compreendem as terras ocupadas por pastagens tipicamente cultivadas (campo antrópico) efetivamente utilizadas em exploração animal.

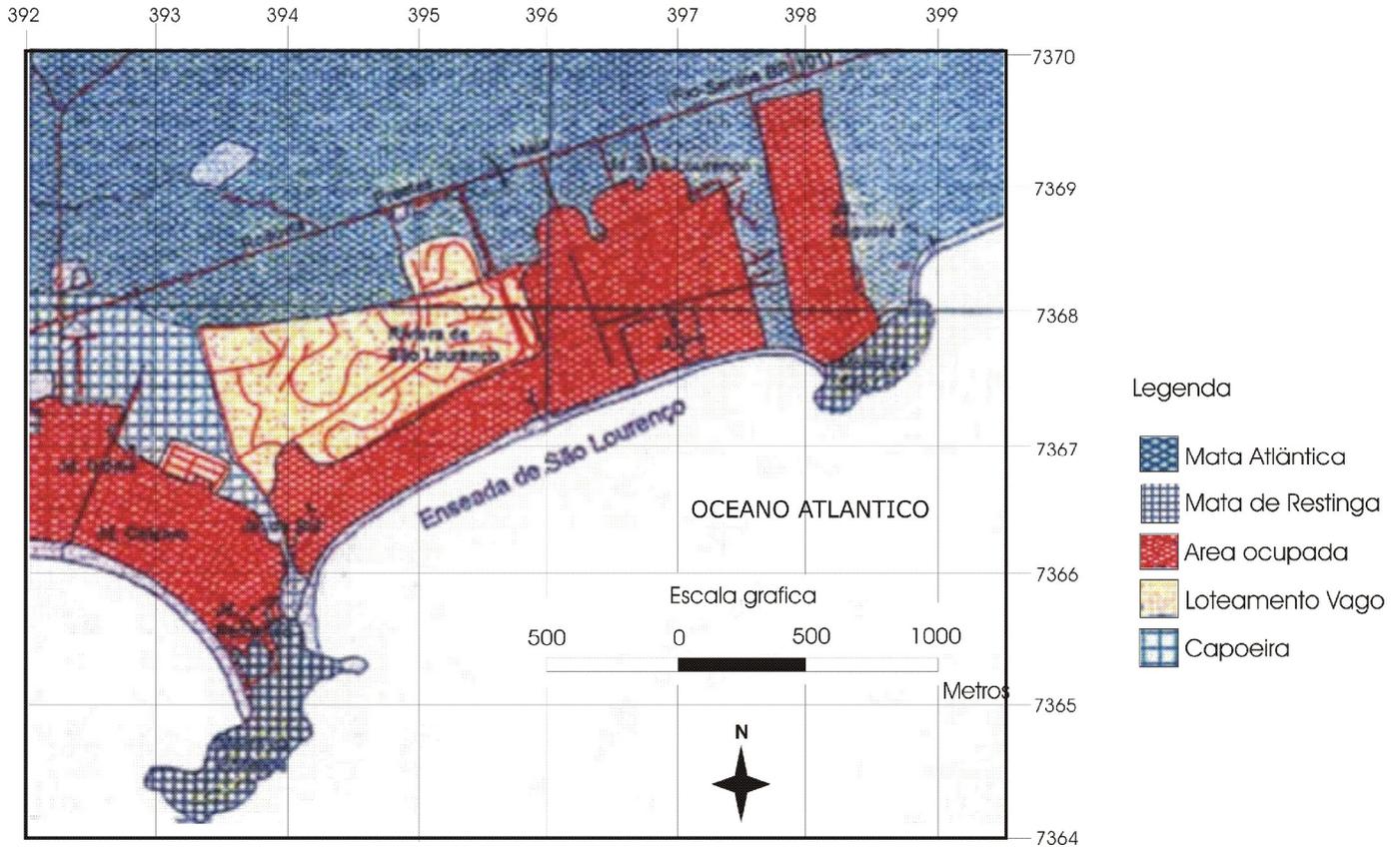
Figura 30. Uso e Ocupação do Solo da Enseada de São Lourenço - Ano 1962



Fonte: Rosa, 1999

Em 1995, o loteamento Riviera de São Lourenço apresenta o arruamento 100% implantado, ocupando uma área da planície costeira, que inicialmente era composta de restinga, uma vegetação litorânea que faz parte do Complexo Mata Atlântica e que por só se desenvolver nas áreas planas das zonas costeiras foi fortemente devastada, restando poucas áreas no litoral brasileiro com vegetação nativa, como se pode notar na fotografia aérea de 1994 (Figura 31).

Figura 31. Uso e Ocupação do Solo da Enseada de São Lourenço – Ano 1994



Fonte: Rosa, 1999.

Na Riviera, o traçado elaborado ocupa grande parte da mata original, com pretensões de futuramente ocupar o restante (Figura 31). A parte que foi realmente protegida é mínima, representando 30% do que inicialmente existia e se localiza entre as zonas residenciais, construídas e não construídas que estão sendo comercializadas.

A maior crítica feita ao projeto é que, à medida que novas áreas vão sendo urbanizadas, a vegetação nativa vai dando lugar a novas construções e os ecossistemas pré-existentes são muito pouco valorizados no projeto. A própria praia, com coqueiros plantados em toda a sua orla, tem suas características originais praticamente destruídas, em função da imagem da praia idealizada (MACEDO, 1993).

### **6.3. AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DA RIVIERA A PARTIR DAS EXIGÊNCIAS LEGAIS.**

Neste item trataremos das exigências legais que deveriam ser cumpridas na implantação da Riviera de São Lourenço, para aprofundar a avaliação da sua qualidade sócio-ambiental: a Certificação ISO 14001 (ISO 14001, 1995), que norteou todo o planejamento urbano do empreendimento, as leis e normas ambientais federais e o plano diretor do município do Bertioga.

#### **6.3.1. CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL ISO 14001**

Em dezembro de 2001, a Sobloco Construtora S/A recebe a certificação ISO 14001 para o empreendimento Riviera de São Lourenço. O certificado foi expedido pelo órgão certificador ABS Quality Evaluations, empresa americana, líder global em auditoria de gestão e certificação, tornando a Riviera o primeiro projeto de desenvolvimento urbano a receber este reconhecimento no Brasil.

O plano de objetivo e meta elaborado pela construtora é utilizado para prevenir e reduzir os impactos ambientais dos processos, produtos e serviços, principalmente em relação ao tratamento de resíduos sólidos, efluentes líquidos e do processo de uso e ocupação do solo, proporcionando uma melhoria contínua do meio ambiente.

O requisito básico para a Riviera de São Lourenço obter a Certificação ISO 14001 foi implantação e manutenção de um Sistema de Gestão Ambiental; conjunto de medidas e procedimentos elaborados e aplicados que irão colaborar na redução e controle dos impactos que o empreendimento venha causar sobre o ambiente, conforme os itens especificados abaixo:

##### **a) POLÍTICA AMBIENTAL**

A construtora Sobloco definiu uma política ambiental e assegurou seu compromisso com ela, de forma que fosse apropriada à natureza, definindo os impactos ambientais de suas atividades; incluindo o comprometimento com a melhoria contínua e a prevenção da poluição; incluindo o comprometimento com o atendimento da legislação e normas ambientais aplicáveis; documentando e disponibilizando ao público interessado, avaliando o desempenho ambiental e realizando auditorias periódicas.

## **b) PLANEJAMENTO**

A Construtora formulou um plano que satisfizesse as políticas ambientais descritas acima, da seguinte maneira:

### **1. IDENTIFICANDO OS ASPECTOS AMBIENTAIS**

O aspecto ambiental é o *elemento das atividades, produtos e/ou serviços de uma organização que possam interagir com o meio ambiente* (ISO 14001, 1995).

Foram identificados 11 aspectos ambientais decorrentes da execução e instalação do Condomínio na Mata Atlântica que pudessem ser controlados e influenciados: remoção da vegetação, remoção de solo, formação de cortes, geração de ruídos, geração de vibrações, geração de poeira, emissão de gases, geração de resíduos sólidos, geração de resíduos líquidos (efluentes sanitários), impermeabilização do solo e circulação de veículos de maior porte.

### **2. IDENTIFICANDO OS IMPACTOS AMBIENTAIS**

O impacto ambiental é definido na Cláusula 3.3 da ISO 14001 como *qualquer mudança no meio ambiente, seja adversa ou benéfica, total ou parcialmente resultante das atividades, produtos ou serviços da organização*.

Foram identificados 11 impactos ambientais significativos relacionados aos aspectos ambientais: perda de hábitat para a fauna, aceleração do processo erosivo acarretando perda de solo, que pode causar o maior aporte de sedimentos a cursos de água e descalçamento de outras formas de uso e ocupação. O maior aporte de sedimentos a cursos de água pode causar o turvamento da água e o assoreamento do canal, o que pode favorecer a ocorrência de inundações a jusante do empreendimento, cujas conseqüências vão depender do tipo de ocupação atingida, aceleração do processo de escorregamento, cujas conseqüências vão depender do tipo de ocupação existente na crista de taludes e a vazante da maré do local, aumento de ruído, aumento de vibrações, aumento de quantidade de partículas sólidas em suspensão na atmosfera, aumento de partículas gasosas na atmosfera, a disposição da geração de resíduos sólidos de forma inadequada pode gerar a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, comprometendo-os para outros usos, e ser foco de vetores de doenças infecto-contagiosas, a liberação de efluentes sanitários sem tratamento acarreta a contaminação das águas superficiais comprometendo-as para outros usos, a redução da quantidade de água que infiltra no solo e alimenta o nível de água subterrânea, podendo causar seu rebaixamento, o que prejudicaria captações de água subterrânea e o desenvolvimento de

coberturas vegetais de maior porte que utilizam essa água e o aumento do número de veículos circulando na região, cujas conseqüências (congestionamento, maior consumo de energia não-renovável, acidentes de trânsito com perdas materiais, ferimentos ou óbitos) vão depender de situações específicas.

**3. ESTABELECENDO PROCEDIMENTO PARA CUMPRIR AS EXIGÊNCIAS LEGAIS E A TODOS OS REQUISITOS QUE SE APLICASSEM AOS ASPECTOS AMBIENTAIS DAS ATIVIDADES:**

Licenciamento ambiental, unidades de conservação, zoneamento costeiro, parcelamento e uso e ocupação do solo, proteção da água, proteção da vegetação, crimes ambientais, abastecimento de água, acústica, água pluvial, aterro, bueiro, código de obras, coletor solar, fossa séptica, Plano Diretor, solo e urbanismo.

**4. ESTABELECENDO METAS E OBJETIVOS AMBIENTAIS DOCUMENTADAS, CONSIDERANDO OS REQUISITOS LEGAIS:**

Reduzir a energia utilizada nas residências, reduzir a água utilizada nas residências, reduzir as superfícies expostas à erosão e aumentar a quantidade de árvores no empreendimento.

**5. CRIANDO SEU PRÓPRIO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA):**

Gestão de conservação de energia, gestão de conservação de água, gestão de conservação de erosão, gestão de conservação da cobertura vegetal, gestão de avaliação pós-ocupação, gestão de resíduos sólidos e gestão da qualidade do ar.

Sistema de Gestão Ambiental é definido na ISO 14001 como *é aquela parte do sistema total de gestão ambiental que inclui a estrutura organizacional, as atividades de planejamento, as responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, alcançar, proceder à avaliação crítica e manter as políticas ambientais.*

**c) IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO**

A construtora estabeleceu uma estrutura, sendo que as funções, as responsabilidades e autoridades foram definidas, documentadas e comunicadas, a fim de facilitar uma gestão ambiental eficaz. Foram estabelecidas atividades de treinamento para os funcionários envolvidos na certificação, assim como, procedimentos para o controle de toda a documentação

e as atividades associadas aos aspectos ambientais e treinamento para identificar situações de acidentes e emergências associados aos impactos ambientais.

**d) VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA**

A construtora Sobloco estabeleceu procedimentos para monitorar e medir periodicamente, as características principais de suas atividades que possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente avaliando seu desempenho ambiental contra os objetivos e alvos. Estabeleceu programas e procedimentos para auditorias periódicas do Sistema de Gestão Ambiental.

**e) ANÁLISE CRÍTICA PELA ADMINISTRAÇÃO**

A administração da Riviera analisa periodicamente e criticamente o Sistema de Gestão Ambiental, assegurando sua conveniência, adequação e eficácia contínua no desempenho ambiental. Esta análise é documentada.

A partir destes dados foi elaborado o quadro 12 dos requisitos sócio-ambientais exigidos pela ISO 14001 para a construtora Sobloco receber a certificação.

**QUADRO 12 – REQUISITOS SÓCIO-AMBIENTAIS DA ISO 14001 NA RIVIERA**

aspectos	ISO 14001 - RIVIERA DE SÃO LOURENÇO		
	categorias	sub-categorias	possibilidade de ação
aspectos ambientais	ar/ atmosfera energia	qualidade do ar	1. evitar a geração de ruídos e vibrações 2. evitar a geração de poeira 3. evitar e emissão de gases 4. reduzir a energia utilizada. 5. gestão e conservação de energia. 6. gestão da qualidade do ar.
	solo	desertificação e erosão	1. evitar a remoção do solo 2. evitar a formação de cortes no terreno 3. evitar a impermeabilização do solo 4. reduzir as superfícies expostas à erosão 5. licenciamento ambiental 6. legislação de uso e ocupação do solo. 7. zoneamento costeiro 8. preservar as unidades de conservação 9. evitar a erosão do solo.
		urbanização e assentamentos	1. utilização do plano diretor. 2. projeto de urbanização
	água	água doce	1. proteção da água 2. saneamento ambiental 3. abastecimento de água potável. 4. não desperdiçar água potável e pluvial. 5. reduzir o consumo de água potável. 6. gestão e conservação da água.
	vegetação	ecossistemas e espécies-chaves	1. proteção da vegetação nativa. 2. evitar crimes ambientais. 3. aumentar a quantidade de árvores no empreendimento. 4. conservação do cobertura vegetal.
		florestas	1. critério na seleção de área de novos empreendimentos. 2. não usar madeira de espécies ameaçadas.
aspectos sociais	resíduos	gestão de resíduos	1. evitar a geração de resíduos sólidos 2. reduzir a geração de efluentes sanitários 3. gestão de resíduos sólidos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir da ISO 14001,1995 (VER ANEXO 2).

### **6.3.2. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

Analisando o contexto político ambiental do Município de Bertioga em 1979, quando se iniciou a execução da Riviera, tínhamos apenas vigente a Lei nº 4771/1965 - Código Florestal (BRASIL, 1965), referente à proteção da vegetação; as demais exigências legais descritas para cumprimento na implantação da ISO 14001, foram estabelecidas posteriormente, como a Lei nº 6766/1979 de Parcelamento e Uso e Ocupação do Solo, Lei nº 6938 de 1981 de Licenciamento Ambiental, Lei nº 7661/1988 de Zoneamento Costeiro, Lei nº 9605/1998 de Crimes Ambientais, Lei nº 315/1998, o Plano Diretor e a Lei nº 9985/2000 das Unidades de Conservação.

O planejamento urbano do empreendimento, assim como os impactos ambientais causados pela sua implantação antecedem ao surgimento das leis ambientais descritas no quadro 13 e há um período de 20 anos entre o início da execução do Riviera e o recebimento da certificação ISO 14001, no qual a preocupação com o ambiente natural se fortalece e a legislação ambiental brasileira amplia seus horizontes, concretizando leis específicas para a proteção dos recursos naturais. Isso nos mostra que após o processo de implantação do Riviera algumas medidas compensatórias tiveram que ser desenvolvidas para atender as exigências legais solicitadas na ISO 14001.

De acordo com o Código Florestal, a Restinga é considerada uma vegetação de preservação permanente. A diversidade de habitats faz desta vegetação um dos mais complexos ecossistemas existentes no Brasil. Essa característica, que lhe confere especial interesse e valor, é em parte responsável, por sua fragilidade e extrema suscetibilidade às perturbações causadas pelo ser humano. Como podemos analisar, todo o empreendimento foi realizado sobre área integralmente preservada, com vegetação nativa. Assim sendo, o empreendimento não poderia ser devidamente licenciado se está suprimindo toda esta vegetação nativa.

Um estudo da CETESB realizado em 1998 (LAMPARELLI et al., 1988) mostrou que de toda a Restinga que originalmente ocupavam cerca de 413Km<sup>2</sup> da Baixada Santista, apenas 90Km<sup>2</sup> havia sobrado. Isto representa 22% de áreas remanescentes.

Na década de 80, a maioria das ações ambientais no Município de Bertioga foram projetos de atuação pontual. No entanto, o envolvimento com as questões ambientais é um fenômeno recente e tem sido influenciado pelas atuações estaduais, como o Plano de Gerenciamento Costeiro e o Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte. O processo de elaboração dos Planos Diretores dos municípios também tem ampliado o leque de interlocução entre as instituições municipais e estaduais.

**QUADRO 13 – LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA APLICADA À RIVIERA**

aspectos	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL - RIVIERA DE SÃO LOURENÇO	
	categorias	conteúdo
aspectos sócio-ambientais	licenciamento ambiental	<p><b>Lei nº 6938/1981</b> "Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Data da legislação: 31/08/1981.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 001/1986</b> "Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA" - Data da legislação: 23/01/1986.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 237/1997</b> Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental da "Política Nacional do Meio Ambiente" - Data da legislação: 22/12/1997.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 303/2002</b> "Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente" - Data da legislação: 20/03/2002.</p> <p><b>Lei nº 10.257/2001</b> - Estatuto da Cidade de 10/07/2001.</p>
	zoneamento costeiro	<p><b>Lei nº 7661/1988</b> "Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências". - Data da legislação: 16/05/1988.</p>
	unidades de conservação	<p><b>Lei nº 9985/2000</b> "Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências" - Data da legislação: 18/07/2000</p>
	parcelamento e uso e ocupação do solo	<p><b>Lei nº 6766/1979</b> "Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e outras Providências" Data da legislação: 19/12/1979.</p>
	água	<p><b>Lei nº 24.643/1934</b> "Código das águas" - Data da legislação: 10/07/1934</p>
	saneamento básico	<p><b>Lei Nº 5318/1967</b> "Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento" - Data da legislação: 26/09/1967.</p>
	vegetação	<p><b>Lei nº 4771/1965</b> "Institui o novo <b>Código Florestal</b>" - Data da legislação: 15/09/1965.</p>
	crimes ambientais	<p><b>Lei nº 9605/1998</b> "Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de atividades lesivas ao meio ambiente." - Data da legislação: 12/02/1998.</p>

### **6.3.3. NORMAS AMBIENTAIS**

Algumas normas ambientais foram utilizadas como exigências legais do projeto urbano da Riviera para obter a certificação ISO 14001 (Quadro 14).

Dentre elas, temos o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Bertioga aprovado em 1998, pela Lei nº 315/1998 (BERTIOGA, 1998). Os principais objetivos definidos pelo Plano relacionados à qualidade sócio-ambiental urbana do município de Bertioga abrangendo o Complexo Urbano Riviera de São Lourenço são o respeito ao ambiente natural e a garantia à manutenção da Mata Atlântica; racionalização do uso do solo para a perfeita adequação da mancha urbana da cidade e viabilização da infra-estrutura; atendimento à população nas questões de saúde, educação, saneamento básico e drenagem e a hierarquização do sistema viário para permitir a rápida circulação de pessoas, bens e serviços, com critérios de segurança e bem estar, separando o tráfego local daquele regional.

Quanto às questões relacionadas ao ambiente natural temos:

- a. Delimitação das áreas de preservação permanente: Parque Estadual da Serra do Mar; várzeas dos corpos de água, consoante legislação federal pertinente; áreas de manguezais; morros, objeto de legislação específica de proteção do CONDEPHAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Turístico) e praias.
- b. Proibição do lançamento de dejetos aos corpos de água situados no território de Bertioga, e retirada da água deles, sem expressa autorização do Poder Público Municipal e Estadual.
- c. Proibição da retirada de qualquer tipo de vegetação componente da mata ciliar dos cursos perenes de água, bem como sua retificação ou modificação de curso.
- d. Proibição da retirada de minerais dos leitos do sistema hídrico de Bertioga, sem autorização dos órgãos ambientais.
- e. Utilização somente de espécies da flora da Mata Atlântica na recomposição da vegetação, sendo vedada a utilização de espécies exóticas da região.
- f. Proibição da retirada de areia das praias, excetuando-se casos devidamente aferidos de assoreamentos de valas de drenagem ou de foz de cursos de água perenes, mediante prévia autorização dos órgãos competentes e da Prefeitura Municipal.

**QUADRO 14 – NORMAS AMBIENTAIS APLICADAS À RIVIERA**

aspectos	NORMAS (ABNT) - RIVIERA DE SÃO LOURENÇO	
	categorias	ação
aspectos sócio-ambientais	<b>abastecimento de água</b>	<p><b>NBR 12212</b> Fixa condições mínimas na elaboração de projetos de poços de captação de água subterrânea para abastecimento público.</p> <p><b>NBR 12244</b> Fixa condições exigíveis na construção de poço para captação de água subterrânea, destinada ao abastecimento público.</p> <p><b>NBR 12266</b> Fixa condições exigíveis para projeto e execução de valas para assentamentos de tubulações de água, esgoto e drenagem urbana.</p>
	<b>água pluvial</b>	<p><b>NBR 10844</b> Fixa exigências e critérios necessários aos projetos das instalações de drenagem de águas pluviais.</p>
	<b>acústica</b>	<p><b>NBR 10151</b> Fixa condições exigíveis para avaliação de aceitabilidade de ruídos em comunidades.</p> <p><b>NBR 12175</b> Prescreve método para determinação de ruído emitido por máquinas de terraplenagem durante um ciclo de trabalho simulado.</p> <p><b>NBR 11471</b> Prescreve método para determinação de ruído emitido por máquinas de terraplenagem na condição de ensaio parado.</p>
	<b>aterro</b>	<p><b>NBR 5681</b> Fixa condições mínimas a serem preenchidas no controle tecnológico da execução de aterros em obras de construção das edificações.</p>
	<b>bueiro</b>	<p><b>NBR 6496</b> Fixa condições gerais específicas a serem observadas na construção de bueiros de alvenaria.</p>
	<b>código de obras</b>	<p><b>NBR 12286</b> Fixa diretrizes a observar no preparo, redação e apresentação do Código de Obras Municipal.</p>
	<b>Plano Diretor</b>	<p><b>NBR 12267</b> Fixa condições para orientar a elaboração de planos diretores, nos termos do artigo 182 da Constituição Federal.</p>
	<b>solo</b>	<p><b>NBR 10703</b> Define termos empregados nos projetos e pesquisas em geral, relacionados à análise, controle e prevenção da degradação do solo.</p> <p><b>NBR 7250</b> Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento do solo.</p>
	<b>urbanismo</b>	<p><b>NBR 6506</b> Estabelece símbolos convencionais para utilizar no planejamento urbano e regional, normalizando a representação gráfica.</p>

Fonte: Elaborado pela autora a partir da ABNT.

## **6.4. AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS**

A revisão bibliográfica da evolução urbana do Município de Bertioga, com um estudo do uso e ocupação do solo, assim como as visitas ao local do estudo e a interpretação das exigências legais para a execução e planejamento do Complexo Urbano Riviera, nos possibilitou a avaliação dos aspectos ambientais e a identificação dos requisitos que foram ou não atendidos conforme os parâmetros estipulados, relacionados às categorias ambientais: ar/atmosfera e energia, solo, água e vegetação e às categorias sociais: comunidade, educação, saúde, mobilidade e resíduos.

### **6.4.1. AR, ATMOSFERA E ENERGIA**

A implantação do Riviera trouxe alguns impactos ambientais na categoria ar, atmosfera e energia que iniciaram com o desmatamento da vegetação natural acarretando o aumento da geração de ruídos, de vibrações e de partículas sólidas em suspensão na atmosfera; a poeira.

A abertura das vias internas do loteamento e a configuração de um sistema viário integrado com a Rodovia Rio - Santos proporcionaram uma circulação de veículos na região, até então coberta por mata nativa, que provocará emissão de gases na atmosfera e um maior consumo de energia não-renovável.

A emissão de gases e substâncias nocivas à camada de ozônio se limita ao tráfego de veículos na área da Riviera e como alternativa de redução dos poluentes na atmosfera foi implantada as ciclovias, substituindo o automóvel pela bicicleta nas áreas comuns (Figura 32)

Figura 32. Ciclovia na Riviera.



Fonte: arquivo pessoal, 2007

Quanto às ilhas de calor e a insolação no planejamento das edificações, temos uma taxa de ocupação de acordo com o zoneamento: turístico, residencial e misto. Na zona turística, o coeficiente de aproveitamento é 1,5 e a taxa de ocupação varia de 20 a 40% do terreno. Esses parâmetros oferecem uma boa insolação e ventilação aos edifícios evitando o aumento da temperatura em pontos isolados. Na zona residencial, a taxa de ocupação é 50% e na zona restritamente comercial chega a 75%.

A redução de energia elétrica e o uso de energia renovável, como a energia solar, não são exigências do empreendimento. De acordo com o interesse do proprietário, a energia solar é utilizada para aquecimento da água, mas a maioria das residências é desprovida deste mecanismo.

**QUADRO 15 – PARÂMETROS DE QUALIDADE AMBIENTAL**  
**CATEGORIA AR**

<b>categorias</b>	<b>requisitos</b>	<b>atende</b>	<b>não atende</b>	<b>não aplica</b>
<b>ar atmosfera energia</b>	1. evitar emissão de gases e o efeito estufa.		X	
	2. evitar a emissão de substâncias nocivas à camada de ozônio.		X	
	3. evitar a emissão de poluentes no ar.		X	
	4. reduzir o consumo de energia.			X
	5. usar energia renovável - ex: energia solar.			X
	6. aumentar a eficiência energética - gestão eficiente de energia.			X
	7. reduzir a emissão de CO2 na atmosfera e a dependência de combustíveis fósseis.	X		
	8. melhorar a gestão de energia.		X	
	9. reduzir as ilhas de calor.	X		
	10. estudar a orientação solar.	X		
	11. evitar a geração de poeira.			X
	<b>Total dos requisitos</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

**6.4.2. SOLO**

Quanto aos impactos relacionados ao solo temos sua exposição com a retirada da mata nativa ocasionando uma aceleração do processo erosivo e perda de solo; a formação de cortes, provocando a aceleração do processo de escorregamento e a impermeabilização do solo, reduzindo a quantidade de água que infiltra no solo e alimenta o nível de água subterrânea, podendo causar seu rebaixamento, o que prejudicaria captações de água subterrânea e o desenvolvimento de coberturas vegetais de maior porte que utilizam essa água.

A construtora, diante destes impactos, previu apenas um sistema de drenagem de águas pluviais com seu desaguamento na praia para evitar futuras enchentes (Figura 33). O sistema é constituído de sete canais principais e canaletas secundárias que recolhem a água da chuva das áreas mais distantes do loteamento, despejando nos canais. Atualmente, a Riviera tem 53,37 km de canais e canaletas de drenagem, sendo: 870 m de canais com revestimento em concreto, 20,67 km de canais com revestimento em grama, 27,7 km de canaletas e 4,13 km de galerias.

Figura 33. Canal de drenagem.



Fonte:arquivo pessoal, 2007

O plantio de mudas de coqueiro em toda a área comum do loteamento colaborou para a redução da exposição do solo, mas provocou alterações ambientais na flora e na fauna ao substituir a vegetação nativa por coqueiros trazidos da Bahia.

**QUADRO 16 – PARÂMETROS DE QUALIDADE AMBIENTAL**

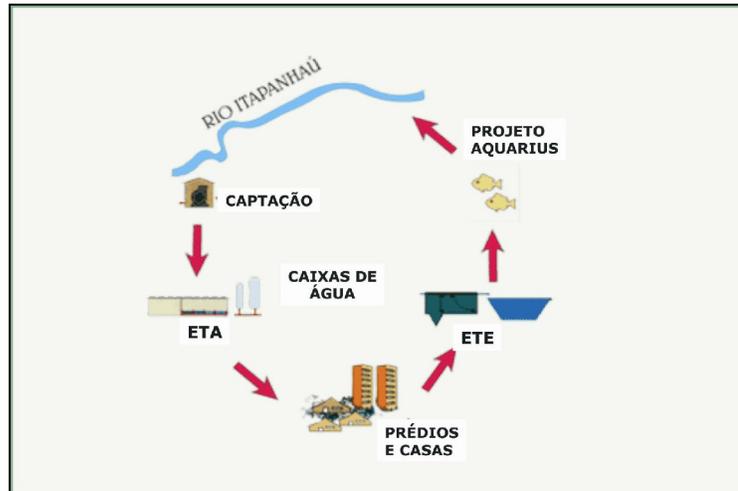
**CATEGORIA SOLO**

categorias	requisitos	atende	não atende	não aplica
solo	1. evitar poluição do solo causado por:			
	a. produção e armazenamento de materiais.			X
	b. atividades de preparação do terreno.			X
	c. materiais com produtos lixiviáveis.			X
	d. resíduos de uso de edifícios.			X
	e. prover infra-estrutura para evitar poluição do solo.			X
	2. observar cuidados na preparação do solo, como movimentos de terra e erosão.			X
	3. conservar a cobertura vegetal.		X	
	4. observar padrões de drenagem natural do terreno.	X		
	5. selecionar área para novos projetos de modo a:			
	a. direcionar o crescimento evitando baixa densidade.			X
	b. recuperar áreas degradadas			X
	c. evitar áreas aráveis ou de pecuária permanente.			X
	d. utilizar adequadamente os recursos do solo.		X	
	6. reduzir áreas impermeáveis.	X		
	7. conservar as áreas úmidas.			X
	8. obter diversidade de usos.	X		
9. realizar assentamento compacto.			X	
10. reabilitar as áreas degradadas.			X	
11. obter o licenciamento ambiental	X			
12. utilizar a legislação de uso e ocupação do solo.	X			
13. utilizar o zoneamento costeiro.	X			
14. utilizar o plano diretor.	X			
15. evitar a remoção do solo.			X	
16. evitar a formação de cortes no terreno.			X	
17. preservar as unidades de conservação.			X	
	<b>Total dos requisitos</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>10</b>

**6.4.3. ÁGUA**

Os impactos relacionados à gestão da água; como a geração de efluentes, teve como resposta a elaboração de um sistema sanitário (Figura 34), com Estação de Tratamento de Água (ETA) e a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). A água é captada na cabeceira do rio Itapanhaú, conduzida e armazenada nas caixas de água instaladas na Riviera. É então bombeada à ETA (Figura 35), onde é tratada à base de cal, polímero e sulfato de alumínio, eliminando microorganismos e partículas em suspensão. O líquido ainda passa pelos floculadores e decantadores até atingir os filtros de carvão e areia, onde são retiradas as impurezas restantes. Recebe ainda adição de cloro e flúor antes de chegar às residências.

Figura 34. Sistema sanitário.



Fonte: Arquivo pessoal, 2007.

Figura 35. ETA - Estação de tratamento de água.



Fonte: Arquivo pessoal, 2007.

Todo esse processo é monitorado por laboratório próprio (Figura 36), dotado de equipamentos capazes de garantir, com segurança e eficiência, a qualidade da água. De forma paralela, vários pontos da rede de distribuição são inspecionados periodicamente para assegurar as ótimas condições da água consumida no empreendimento.

Figura 36. Laboratório de controle da água



Fonte: Arquivo pessoal, 2007.

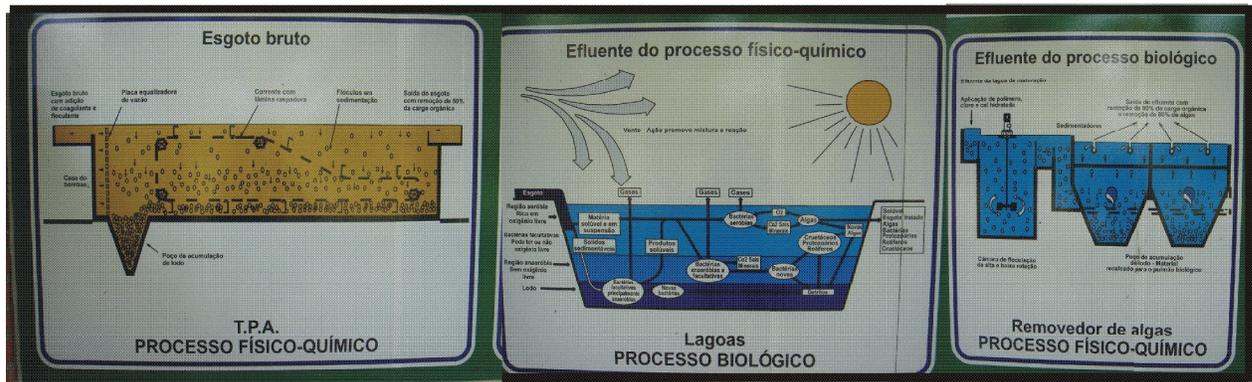
A Riviera possui um sistema de tratamento dos esgotos que garante a ausência de poluição no mar que banha os seus 4,5 km da praia. O esgoto coletado junto às residências e estabelecimentos comerciais é enviado a uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), localizada a 3 km da praia, por intermédio de um sistema, composto por rede de recalque, estações elevatórias e torres de carga. O tratamento do esgoto (Figura 37) é composto por três processos básicos:

a. Tratamento primário avançado (processo físico-químico), adição de produto químico para decantar a matéria orgânica sólida em suspensão;

b. Secundário (processo biológico), lagoas de oxidação que depuram o esgoto ali despejado através da ação das bactérias. Devido à presença de luz e nutrientes, aí se desenvolvem algas que produzem oxigênio através da fotossíntese e ajudam as bactérias na degradação da matéria orgânica.

c. Terciário (processo físico-químico), tanques com a função de eliminar os patógenos, constituindo-se numa pré-desinfecção e complementando a digestão biológica do efluente das lagoas facultativas. É denominado tanque de maturação, que permite a redução da quantidade de cloro utilizado posteriormente na desinfecção.

Figura 37. Processo da Estação de Tratamento de esgoto.



Fonte: Arquivo pessoal, 2007.

O projeto Aquarius (Figura 38), inaugurado em outubro de 1994, tem também o objetivo de monitorar a qualidade do tratamento do esgoto na Riviera. Na ETE foram instalados aquários abastecidos com a água do efluente final do tratamento, onde são criados peixes de diversos tamanhos e espécies. A sobrevivência dos peixes nesta água atesta a eficiência do sistema de tratamento do esgoto.

Análises periódicas monitoram a qualidade da água dos aquários, garantindo o controle permanente do efluente final lançado no rio Itapanhaú.

Figura 38. Aquário na ETE.



Fonte: Arquivo pessoal, 2007.

**QUADRO 17 – PARÂMETROS DE QUALIDADE AMBIENTAL**  
**CATEGORIA ÁGUA**

categorias	requisitos	atende	não atende	não aplica
água	1. evitar poluição - coleta e tratamento de esgoto.	X		
	2. ocupação adequada de áreas litorâneas.		X	
	3. conservar e reduzir o consumo de água.		X	
	4. resguardar permeabilidade do solo.	X		
	5. executar infra-estrutura sanitária.	X		
	6. reuso e aproveitamento da água de chuva.			X
	7. evitar o risco de enchentes e inundações como forma adequada de utilizar o solo.	X		
	8. evitar a poluição dos corpos de abastecimento de água: aquíferos e subterâneos.	X		
	9. reduzir os desperdícios de água potável e pluvial.		X	
	10. gestão da água.		X	
	<b>Total dos requisitos</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

**6.4.4. VEGETAÇÃO**

O empreendimento imobiliário Riviera de São Lourenço provocou uma acentuada transformação na paisagem natural, até então intocada, com abertura de arruamentos e início da construção de edifícios. Em 1977 a planície litorânea da enseada era recoberta em toda a sua extensão pela Restinga, onde eram facilmente perceptíveis os cordões litorâneos. Atualmente, a vegetação natural foi cedendo lugar a arruamentos e construções, sendo alguns terrenos desmatados e mantidos assim por longo tempo, à espera de valorização imobiliária ou para evitar que alguma lei proíba o desmatamento, o que se destacam como grandes áreas de solos expostos (ROSA, 1999).

A remoção da vegetação nativa, assim como o plantio de árvores sem valor ecológico local, os coqueiros; acarretaram a perda de hábitat para a fauna, assim como outros impactos descritos nos itens acima.

O baixo índice de aproveitamento dos lotes nos oferece áreas verdes para uso dos moradores, com parque e ciclovias. O projeto previu quase 1/3 de sua área para áreas verdes e institucionais, numa área total de 2 milhões e 600 mil m<sup>2</sup>.

**QUADRO 18 – PARÂMETROS DE QUALIDADE AMBIENTAL**  
**CATEGORIA VEGETAÇÃO**

categorias	requisitos	atende	não atende	não aplica
vegetação	1. conservar a vegetação e a camada de solo.		X	
	2. selecionar áreas que priorizem a proteção de áreas verdes.	X		
	3. exibir critérios na seleção da área a ser urbanizada		X	
	4. não usar madeira de espécies ameaçadas.			X
	5. reduzir o efeito calor estufa com uso de vegetação	X		
	6. planejar o paisagismo adequado ao meio ambiente.		X	
	7. garantir áreas verdes para uso público.	X		
	8. manter a biodiversidade e proteger os habitats naturais existentes.		X	
	9. plantar árvores e arbustos para contribuir com o valor ecológico local.		X	
	10. conservação das espécies ameaçadas.		X	
	11. recuperar áreas degradadas.			X
	<b>Total dos requisitos</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>

**6.4.5. COMUNIDADE**

A Riviera de São Lourenço promove eventos para a comunidade; com atividades esportivas, culturais e sociais, mas não podemos deixar de mencionar o elevado padrão social dos moradores e o alto custo dos imóveis no loteamento, acarretando a desigualdade social.

A diversidade da população e de funções é gerada pelos diversos empregos diretos e indiretos na rede comercial e de serviços do empreendimento e pelo forte turismo do litoral norte de São Paulo.

O acesso aos espaços públicos não é vetado para os usuários de forma geral, mas o acesso à praia de São Lourenço é restrito pelo sistema viário principal ou por vias secundárias que finalizam em corredores entre os loteamentos internos.

**QUADRO 19 – PARÂMETROS DE QUALIDADE SOCIAL**

**CATEGORIA COMUNIDADE**

categorias	requisitos	atende	não atende	não aplica
<b>comunidade</b>	1. gerar empregos diretos e indiretos.	X		
	2. promover na comunidade redes de interação.	X		
	3. promover o envolvimento da comunidade no projeto para melhorar a qualidade a a aceitabilidade.	X		
	4. evitar a desigualdade social.		X	
	5. promover o envolvimento comunitário com atividade.	X		
	6. assegurar a diversidade da população.		X	
	7. assegurar a diversidade de funções.	X		
	8. garantir acesso a espaços públicos.	X		
	9. garantir acesso a espaços de atividades.		X	
	<b>Total dos requisitos</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

**6.4.6. EDUCAÇÃO**

O empreendimento criou a Fundação 10 de Agosto. Idealizada pelo engenheiro Luiz Carlos Pereira de Almeida, diretor da Sobloco Construtora, oferece educação e qualificação profissional, incentivando a convivência e a integração dos moradores e a conscientização ambiental.

**QUADRO 20 – PARÂMETROS DE QUALIDADE SOCIAL**

**CATEGORIA EDUCAÇÃO**

categorias	requisitos	atende	não atende	não aplica
<b>educação</b>	1. encorajar programas de alfabetização e aumento de escolaridade.	X		
	2. criar políticas de educação ambiental.	X		
	3. aumentar os níveis de educação.	X		
	<b>Total dos requisitos</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### 6.4.7. SAÚDE (SANEAMENTO BÁSICO)

Os requisitos relacionados à infra-estrutura foram todos atendidos conforme descritos nos itens acima; como abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto, drenagem pluvial, coleta e destinação adequada de lixo e resíduos sólidos e iluminação das vias públicas para maior segurança dos moradores.

Quanto aos programas de conscientização, a construtora implantou o Programa Sobloco de Educação Ambiental que visa envolver estudantes, professores, pais e diretores a desenvolverem a criatividade e a iniciativa para implantar melhorias e sistemas sustentáveis, bem como adotar hábitos e atitudes de conservação ambiental. Bertioga é equipada com 4 escolas estaduais, 17 municipais e 4 escolas privadas, com um total de aproximadamente 8 mil estudantes, do ensino infantil ao ensino médio.

#### QUADRO 21 – PARÂMETROS DE QUALIDADE SOCIAL CATEGORIA SAÚDE

categorias	requisitos	atende	não atende	não aplica
saúde	1. aumentar acesso a infra-estrutura de abastecimento de água tratada.	X		
	2. criar programas de conscientização.		X	
	3. aumentar acesso a infra-estrutura para coleta e tratamento de esgoto.	X		
	4. prover infra-estrutura adequada de drenagem.	X		
	5. prover coleta e destinação apropriada de lixo e resíduos sólidos.	X		
	6. aumentar a segurança do local - iluminação nas vias públicas.	X		
	<b>Total dos requisitos</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

#### 6.4.8. MOBILIDADE (SISTEMA VIÁRIO)

Quanto às medidas tomadas para melhorar as condições de mobilidade local, temos a implantação do trevo Riviera e da avenida principal com duas vias largas que liga a rodovia Rio – Santos à orla de São Lourenço. Mas, esse sistema viário local não ameniza o intenso fluxo de entrada e saída para a Rodovia Rio/Santos nos finais de semana e na alta temporada, acarretando um tráfego intenso.

A Translitoral é a empresa rodoviária que faz o transporte público e tem acesso à Riviera de São Lourenço até a avenida principal, onde temos os pontos de ônibus com abrigo para os passageiros. As empresas Breda, Viação Ultra e Litorânea apenas passam pelo trevo da Riviera na Rodovia Rio/Santos vindo de São Paulo, Caraguatatuba, Santos, Bertioga, Mogi e São Sebastião.

O incentivo para a redução do uso do automóvel no empreendimento foi a construção de ciclovias e o próprio sistema viário implantado com os *cul de sac* que dificulta transitar nas áreas internas dos módulos.

A praia de São Lourenço é o maior espaço de lazer para a integração dos moradores. Temos também as áreas verdes ao longo dos módulos residenciais e o shopping com seus atrativos.

## QUADRO 22 – PARÂMETROS DE QUALIDADE SOCIAL

### CATEGORIA MOBILIDADE

categorias	requisitos	atende	não atende	não aplica
mobilidade	1. prover infra-estrutura de transporte público.	X		
	2. planejar novo sistema viário para evitar pressionar o sistema viário existente.	X		
	3. reduzir distância percorrida.	X		
	4. criar programas para redução do uso do automóvel.	X		
	5. incentivar o transporte público.		X	
	6. usar energia renovável para transporte público.		X	
	7. promover o uso de bicicletas e a realização de ciclovias.	X		
	8. assegurar a integração da vizinhança trazendo espaços de lazer.	X		
	9. reduzir a dependência do automóvel.	X		
	10. reduzir as áreas de estacionamento.	X		
	<b>Total dos requisitos</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

#### 6.4.9. RESÍDUOS

Os impactos ambientais provocados pela geração de resíduos sólidos são compensados com a coleta seletiva de lixo (Figura 39). Consciente do dano causado ao ambiente pelo lixo e das limitações técnicas, financeiras e operacionais do poder público para sua correta coleta e tratamento, a Sobloco criou um Programa de Gerenciamento de Resíduos da Riviera de São Lourenço. O objetivo é reduzir o volume de resíduos destinados ao aterro controlado pelo

município, reaproveitar os resíduos, diminuindo o desperdício de materiais e envolver a comunidade no equacionamento do problema do lixo e da manutenção da qualidade ambiental.

Figura 39. Central de triagem.



Fonte: Arquivo pessoal, 2007.

**QUADRO 23 – PARÂMETROS DE QUALIDADE SOCIAL**  
**CATEGORIA RESÍDUOS**

categorias	requisitos	atende	não atende	não aplica
resíduos	1. reciclar resíduos e reutilizar componentes.	X		
	2. programas de coleta seletiva, reciclagem, reuso e disposição de resíduos tóxicos.	X		
	3. reduzir a produção de resíduos.		X	
	4. realizar a compostagem com os resíduos orgânicos.	X		
	5. minimizar os desperdícios.	X		
	6. reduzir a geração de efluentes sanitários.	X		
	7. criar gestão de resíduos sólidos.	X		
	<b>Total dos requisitos</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

## **6.5. CONCLUSÕES DO ESTUDO DE CASO**

Embora o empreendimento tenha começado a ser idealizado em 1977, quando ainda não existia a resolução CONAMA nº 001, de 1986 (BRASIL, 1986), que exigia previamente o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, o qual deve compreender todo o ambiente natural afetado, prever e descrever possíveis impactos e atender à legislação expressa na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, um relatório que reflete todas as conclusões apresentadas no EIA; a SOBLOCO afirma a execução do referido estudo e preservado 30% de toda área, mais do que a legislação atual obriga, cerca de 15%, mas o processo de ocupação urbana transformou a enseada de São Lourenço em extensão da cidade como bairro de veraneio causando drásticas transformações no ambiente natural, levando ao extrativismo vegetal e animal do local e intensificando a destruição dos recursos naturais existentes.

A Riviera está toda assentada sobre a planície costeira, que inicialmente era composta de restinga, uma vegetação litorânea que faz parte da Mata Atlântica e que por só se desenvolver nas áreas planas das zonas costeiras foi fortemente devastada.

Os ecossistemas pré-existentes são muito pouco valorizados no projeto em questão, toda a cobertura vegetal nativa foi destruída, não prevendo no trecho em urbanização nenhuma área de conservação, apesar das extensas e inúmeras áreas verdes configuradas, todas ajardinadas. A própria praia, ao ter em toda sua extensão o plantio dos coqueiros, tem suas características originais praticamente destruídas em função da imagem de praia idealizada, que deve ser toda ladeada de coqueirais.

Uma sugestão a ser feita, seria o reflorestamento das áreas devastadas que foram cobertas com gramíneas e coqueiros, conforme observamos no capítulo 5, com a experiência do Projeto Urbano Residencial Gênese, no estado de São Paulo - Brasil.

Outro dado de grande importância a ser analisado é a redução da ocupação máxima prevista para 60 mil pessoas, a qual atualmente, conta com uma população fixa de 3.000 pessoas, uma flutuante de cerca de 10 mil pessoas nos finais de semana e 30 mil, em férias e feriados.

Analisando o critério de avaliação da qualidade ambiental adquirido pela Riviera, percebemos que a certificação ISO 14001 não garantiu que o empreendimento obtivesse um ambiente com qualidade sócio-ambiental, mas tão somente, desenvolvesse elementos básicos de um sistema de gestão ambiental com suas metas e objetivos a cumprir, visto que a implantação do empreendimento se deu anteriormente às leis ambientais (Quadro 13).

A ISO 14001 por si só não impede os impactos ambientais, nem garante resultados ambientais satisfatórios. Como vimos da lista de impactos ambientais nem todos tiveram uma compensatória, principalmente se tratando da questão do desmatamento da Mata Atlântica e Perda da Fauna. Uma questão que não podemos deixar de abordar é o impacto ambiental que a Riviera causará com sua ocupação completa - moradores, turistas e funcionários; estimada em 60 mil habitantes, o qual não foi analisado pela ISO 14001.

A expansão do turismo é outro fator prejudicial ao ambiente natural que ocorre na Riviera de São Lourenço. A proximidade da região metropolitana de São Paulo e a facilidade de acesso dos habitantes de classe média e alta às praias do litoral tornam este espaço um alvo especial do processo de especulação imobiliária, trazendo a implantação intensa de empreendimentos de alto padrão e a segregação social.

O recebimento da certificação ISO 14001 tem como benefícios, a conquista de novos mercados pela construtora e a promoção da sua imagem, evidenciando a postura correta da empresa em relação ao ambiente natural e para a comunidade, a perspectiva de atender os consumidores com opinião cada vez mais rígida em preferir produtos ambientalmente corretos.

A preocupação da construtora Sobloco S/A com a qualidade ambiental do empreendimento ao implantar a certificação ISO 14001 em 2001, valoriza a propriedade ecologicamente correta e promove conseqüentemente, uma seleção natural dos moradores – aqueles que têm condições de pagar a mais pelo verde. A população de menor renda não tendo condições de aquisição de moradia, se desloca para regiões periféricas de Bertioga, causando aumento populacional e ocupando áreas ambientalmente mais frágeis: mananciais, áreas de relevo mais acidentado e solo mais frágil, ou sujeito a inundações.

A relação existente entre os moradores de menor renda de Bertioga e os da Riviera é de mão de obra barata, como funcionários do empreendimento na limpeza, segurança e manutenção; funcionários do comércio local; diaristas, faxineiras, babás e jardineiros nas residências, apartamentos e viveiros de mudas. (CASELLA, 2004)

Outro fator que demonstra a segregação social na Riviera, segundo CRUZ (2003), é o isolamento por meio de barreiras imaginárias. O fenômeno da privatização da praia de São Lourenço, que embora ocorra de maneira bem sutil, age no âmbito psicológico da população de Bertioga. Neste caso, as barreiras são geralmente impostas pela predominância de um dado comportamento social hegemônico do ponto de vista da condição social de seus indivíduos, estando camuflado por uma aparente ausência de limites precisos entre o bem de uso comum e a propriedade privada.

A partir da observação desses problemas, a construtora Sobloco, criou a Fundação 10 de Agosto, com o intuito de auxiliar os menos favorecidos que lhe servem como mão-de-obra e restaurar uma harmonia na Riviera.

A aplicação do quadro de parâmetros estabelecidos na Riviera foi essencial para verificar se atende ou não aos requisitos ambientais e sociais, e avaliar se existe ou não uma qualidade satisfatória do ambiente urbano apenas com o recebimento da certificação ISO 14001.

Podemos observar a partir da análise efetuada da Riviera de São Lourenço que a qualidade dos aspectos sociais, como mobilidade, comunidade, lazer e resíduos estão presentes e são valorizados na concepção do projeto, mas são direcionados aos moradores do empreendimento agravando a segregação social.

Quanto à qualidade urbana referente aos aspectos ambientais; vegetação, ar e solo não atenderam na sua maioria aos requisitos exigidos, mostrando a falta de preservação dos recursos naturais do local e, em relação ao aspecto ambiental água; há uma preocupação com o tratamento da mesma e do esgoto, além da execução dos canais de drenagem para evitar possíveis enchentes.

Nesta análise fica em evidência o poder da empresa privada sobre o poder público. A questão ambiental e social da Riviera é 100% controlada pela Sobloco, mostrando seu controle sobre uma área pertencente ao município de Bertioga e o contraste entre a cidade de Bertioga, administrada pelos órgãos públicos e o empreendimento, administrado pela construtora.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Conforme quadro de resultados alcançados (Quadro 24), a pesquisa alcançou na sua totalidade os objetivos apresentados no capítulo 1, de acordo com as etapas de metodologia propostas.

**QUADRO 24 – RESULTADOS ALCANÇADOS**

OBJET. GERAL	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADOS ALCANÇADOS
Definir parâmetros de qualidade sócio-ambiental urbana para a avaliação de projetos no Brasil.	<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 1</b> Analisar os instrumentos de avaliação da qualidade ambiental na dimensão urbana.	<b>ESTUDO EXPLORATÓRIO</b>	<b>ESTABELECIMENTO DE DIRETRIZES DE QUALIDADE SÓCIO-AMBIENTAL URBANA</b> A partir da análise de instrumentos de avaliação ambiental urbana.
	<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 2</b> Realizar um estudo comparativo entre os instrumentos de avaliação ambiental urbana.	<b>ESTUDO COMPARATIVO</b>	<b>QUADRO COMPARATIVO LISTA DE PROCEDIMENTOS</b> Procedimentos a serem exigidos nos projetos urbanos para: controlar os impactos ambientais; oferecer qualidade ambiental na área e no entorno do projeto.
	<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 3</b> Estabelecer parâmetros de sustentabilidade ambiental urbana com base nos instrumentos analisados.	<b>DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS</b>	<b>ESTABELECIMENTO DE PARÂMETROS</b> Colaborar na conscientização ambiental e na redução do impacto ambiental; Oferecer um critério de avaliação ambiental urbana sustentável.
	<b>OBJETIVO ESP. 4</b> Avaliar a qualidade sócio-ambiental da Riviera de São Lourenço.	<b>ESTUDO DE CASO</b>	<b>AValiação da Qualidade SÓCIO-AMBIENTAL NO ESTUDO DE CASO</b> A Certificação ISO 14001 recebida pela Riviera não impediu os impactos ambientais nem ofereceu resultados ambientais satisfatórios.

O estudo dos instrumentos de avaliação da sustentabilidade ambiental urbana existente a nível mundial, possibilitou o estabelecimento de uma listagem de diretrizes de qualidade sócio-ambiental, que foram analisadas e selecionadas de acordo com a necessidade brasileira.

Cada um dos instrumentos selecionados e comparados na pesquisa (Quadro 10); a Agenda 21, LEED-ND, BRE Checklist, HQE2R e a ISO 14001, nos oferece uma lista de requisitos ambientais e sociais que possibilita obter ações sustentáveis em futuros projetos urbanos no Brasil.

A aplicação dos parâmetros estabelecidos no capítulo 4 (Quadro 11) possibilita avaliar a qualidade sócio-ambiental dos projetos urbanos, após a realização de alguns procedimentos, tais como:

- a. realizar uma análise morfológica da área e sua avaliação;
  - b. desenvolver algumas diretrizes de projeto (área de ocupação do empreendimento, localização, topografia, insolação e ventilação) de acordo com as possibilidades ambientais;
  - c. verificar se as exigências legais vigentes (leis e normas ambientais) estão sendo atendidas;
  - d. verificar a atuação dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais no local a ser implantado o projeto;
- tendo como objetivos:
- a. controlar os impactos ambientais;
  - b. colaborar na conscientização ambiental e na qualidade de vida do ser humano;
  - c. proporcionar melhor qualidade ambiental na área e no entorno do projeto urbano e
  - d. avaliar a qualidade ambiental urbana nos projetos brasileiros a partir de um critério, até então, inexistente.

Com a avaliação do estudo de caso, concluímos que os impactos ambientais causados pela implantação do Riviera de São Lourenço não foram impedidos e as medidas compensatórias não sanaram os problemas causados, principalmente a eliminação da vegetação nativa. Assim, percebe-se que só a certificação ISO 14001 não é um instrumento de avaliação eficiente para qualificar um projeto urbano, é necessário outras medidas complementares para se obter melhores condições ambientais; dentre elas, verificar se as exigências legais foram atendidas, realizar os procedimentos de análise do local para implantação do empreendimento e utilizar um critério de avaliação da sustentabilidade ambiental urbana que ofereça requisitos ambientais (ar, água, solo e vegetação) e sociais (comunidade, educação, saúde, mobilidade e resíduos), que deverão ser atendidos, para trazer qualidade sócio-ambiental ao projeto, de acordo com os parâmetros estabelecidos na pesquisa.

O estudo da evolução da qualidade ambiental nas cidades, de acordo com o quadro 3, que evidencia iniciativas pontuais, com o ambiente natural e o ser humano, desde o início do século XX com as conseqüências da Revolução Industrial nos mostra um amadurecimento no

pensamento do ser humano quanto à importância de promover conferências e elaborar estudos e documentos que propiciem o desenvolvimento do ambiente construído satisfatório ambientalmente e socialmente.

O interesse em pesquisar o Village Homes, nos EUA, o Hammarby Sjostad, na Suécia e o Gênesis, no Brasil, se justifica pelo objetivo comum apresentado por estes: a sustentabilidade sócio-ambiental (projetos urbanos desenvolvidos com a preocupação na qualidade ambiental e no bem estar da população) e pelas suas especificidades (projetos de diferentes partes do mundo e épocas com enfoque para sanar problemas ambientais específicos).

O Village Homes é um projeto americano de 1973, numa área de 60 hectares constituindo uma vila com aproximadamente 1.000 moradores (225 casas e 20 apartamentos). O maior valor desta experiência internacional apresentada na pesquisa é por se tratar de uma referência de qualidade ambiental, anterior ao conceito de sustentabilidade e ser até hoje, base para modernos projetos urbanos com interesse nas questões de preservação do ambiente natural.

A experiência europeia de 2004, o bairro de Hammarby Sjostad na Suécia, numa área de 70 hectares e com aproximadamente 10.000 moradores, apresenta uma excelente qualidade ambiental como resultado de uma intervenção urbana num antigo bairro industrial, onde as questões sociais e ambientais foram bem resolvidas com uma grande dependência do incentivo financeiro por parte de órgãos públicos, da tecnologia das empresas privadas e do grau de conscientização da população.

O Residencial Gênesis, implantado de 2004 a 2006 numa área de 360 hectares para 1064 lotes (aproximadamente 5.000 moradores) é um importante modelo atual de projeto sustentável no Brasil, que já demonstra a preocupação de alguns arquitetos, engenheiros e profissionais da área, com o ambiente natural e a qualidade de vida. O grande valor desta experiência está na recuperação de uma área degradada com o reflorestamento de mata nativa em harmonia com o ambiente construído.

A pesquisa nos mostrou um panorama do projeto urbano e arquitetônico atual e uma crise dos recursos ambientais que só terá como solução, a busca de maior sustentabilidade nos projetos nacionais e internacionais. O Brasil tem se mostrado, um país com grandes preocupações com a qualidade do edifício, abordando critérios internacionais de avaliação, mas não foi identificado nenhum estudo mais atual sobre a redução dos impactos ambientais causados pelo projeto urbano. Temos como suporte apenas o EIA - Estudo de Impacto Ambiental que deve atender à legislação ambiental.

O território brasileiro, no atual contexto da globalização, produto da acelerada expansão urbana e intensa degradação ambiental necessita de ações que possibilitam a revitalização dos ambientes urbanos e ofereçam maior sustentabilidade sócio-ambiental para as cidades. Assim, essa pesquisa poderá colaborar com a aplicação dos parâmetros de qualidade sócio-ambiental definidos no quadro 11 para iniciar um planejamento urbano adequado à necessidade da nossa sociedade.

Após a pesquisa, a avaliação da qualidade ambiental urbana se apresentará não só como uma nova visão para arquitetos e pesquisadores da área, como também um foco de estudo para abranger as diferentes características do Brasil. O país, com seus vastos limites territoriais, apresenta uma diversidade muito marcante de elementos naturais e sociais a serem explorados.

Como consideração final, é notória a necessidade de um critério de avaliação da qualidade ambiental nos projetos urbanos brasileiros para complementar os demais procedimentos necessários para a implantação de um empreendimento sustentável; como a avaliação geral do local e o cumprimento das exigências legais (legislação federal, estadual e municipal, normatizações e certificações) e para fornecer diretrizes, tanto para os novos projetos, como para as áreas degradadas que sofrerão intervenção; podendo assim, oferecer um diagnóstico da situação atual do local e propor as devidas benfeitorias para amenizar os futuros impactos ambientais, oferecendo uma uniformidade no planejamento urbano.

## **RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.**

Durante o desenvolvimento da pesquisa, surgiram algumas lacunas que deveriam ser abordadas com maior dedicação para um conhecimento mais aprofundado do tema e para complementar os estudos realizados. Dentre eles:

a) Validar (ponderar) cada requisito estipulado na planilha de parâmetros sócio-ambiental estabelecida. Assim será possível, a partir da ponderação, analisar os pontos fracos e fortes do projeto e sugerir as devidas alterações.

b) Estipular níveis de desempenho de sustentabilidade ambiental, de acordo com a pontuação atingida pelos projetos urbanos analisados; por exemplo: boa prática, desempenho intermediário, desempenho avançado. A partir do nível de desempenho é possível desenvolver um diagnóstico das principais necessidades.

c) Criar possibilidades de ação para cada requisito analisado no quadro de parâmetros de qualidade ambiental para colaborar na execução de um laudo com as possíveis intervenções urbanísticas.

d) Analisar outros projetos urbanos brasileiros em fase de implantação, tendo em mãos a ponderação e os níveis de desempenho estipulados, possibilitando uma comparação de dados e resultados.

e) Aplicar os parâmetros de qualidade ambiental em áreas urbanas degradadas, criar um diagnóstico e formular propostas de recuperação para melhorar as condições sócio-ambientais do local.

f) Associar a aplicação dos parâmetros de qualidade ambiental ao próprio desenho das cidades brasileiras que podem ser repensados para terem um melhor desempenho sócio-ambiental.

g) Avaliar no projeto urbano se as áreas de Preservação Permanente estão sendo respeitadas e verificar as taxas de ocupação e índice de aproveitamento de acordo com o Plano Diretor vigente.

h) Transformar diagnósticos em normas técnicas que dêem suporte aos Planos Diretores e aos Códigos de Edificações.

i) Avaliar as limitações e desempenho de cada certificação ambiental urbana internacional utilizada na pesquisa para aplicação no Brasil.

j) Buscar mais informações com a conclusão das certificações ambientais urbanas internacionais, que estão em fase piloto e, dentro em breve, estarão disponíveis para aplicação.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

AB' SABER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

\_\_\_\_\_. **A Evolução Geomorfológica**. In: **A Baixada Santista: Aspectos Geográficos**. EDUSP, São Paulo, 1965.

ACSERALD, H. **Discursos da sustentabilidade urbana**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, Campinas, nº1, maio. 1999.

AFONSO, Cíntia M. **Transformação Ambiental e Paisagística na Baixada Santista, SP**. Revista Paisagem e ambiente: ensaios. Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. nº 20, São Paulo, 2005.

AFONSO, S. **Urbanização de Encostas: Crises e Possibilidades. O Morro da Cruz como um Referencial de Projeto de Arquitetura da Paisagem**. São Paulo, 1999. Tese (Doutorado) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo.

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Brasília, Senado Federal subsecretaria de edições Técnicas, 1996.

AGENDA 21 Local do Município de Florianópolis – **Meio Ambiente Quem Faz é a Gente/Fórum Agenda 21 Local Município de Florianópolis**. Florianópolis: Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2000.

AGOPYAN, V. **Agenda 21 para a construção sustentável**. Tradução do Relatório CIB – Publicação 237. International Council For Research And Innovation In Building And Construction. Tradução de I. Gonçalves; T. Whitaker; ed. de G. Weinstock, D.M. Weinstock. São Paulo: s.d. 2000.

ANDRADE, Liza M. S. **O Conceito de Cidades-Jardins: uma adaptação para cidades sustentáveis**. *Arquitextos Vitruvius*, 2003. Disponível em: [www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq042/arq.042\\_02.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq042/arq.042_02.asp). Acesso em: 15/03/2007.

ANDRADE, M.A.B. & LAMBERTI, A. **A Baixada Santista. Aspectos geográficos. As bases físicas**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1965.

ANINK, D.; BOONSTRA, C.; MARK, J. **Handbook of Sustainable Building**, James & James, London, 1998.

ARAÚJO, Sueli. **O Estatuto da Cidade e a Questão Ambiental**. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, Brasília, 2003. Disponível em: [http:// www.camara.gov.br](http://www.camara.gov.br). Acesso em 20/02/2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro. 1996.

BASE AEROFOTOGRAMETRIA E PROJETOS S/A. **Fotografia aérea de Bertioga**. Escala 1:25.000, obra n 189, faixa 298 h, 1973 e obra n 14, faixa 02, 1994.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 001/1986**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1986.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 020/1986**, de 18 de junho de 1986. Estabelece a classificação de águas doces, salobras e salinas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1986.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 005/1988**, de 16 de novembro de 1988. Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1988.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 010/1988**, de 14 de dezembro de 1988. Dispõe sobre a regulamentação das APAs. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1988.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 005/1989**, de 15 de junho de 1989. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1989.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA **Resolução nº 003/1990**, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1990.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA **Resolução nº 008/1990** de 6 de dezembro de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR, Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1990.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 237/1997** de 22 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1997.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 249/1999** de 1º de fevereiro de 1999. Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1999.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 303/2002** de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 317/2002** de 19 de dezembro de 2002. Regulamentação da Resolução nº 278, de 24 de maio de 2001, que dispõe sobre o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 357/2005** de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o

seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 377/2006** de 10 de outubro de 2006. Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 380/2006** de 31 de outubro de 2006. Retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 382/2006** de 02 de janeiro de 2007. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006.

BRASIL. **Lei nº 11428/2006**, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.257/2001**, de 10 de julho de 2001. Institui O Estatuto da Cidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9984/2000**, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9795/1999**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1999.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9605/1998**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1998.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9433/1997**, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1997.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 7803/1989**, de 18 de julho de 1989. Código Florestal. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1989.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 7661/1988**, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1988.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 6938/1981**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1981.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 6766/1979**, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1979.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 4771/1965**, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1965.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Censo Demográfico 2000**. Brasília, DF. IBGE, 2001.

BERTIOGA. **Lei nº 315/1998**, de 29 de setembro de 1998. Dispõe sobre a Aprovação do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado de Bertiooga - fixando seus conceitos, objetivos e diretrizes gerais. Câmara Municipal de Bertiooga, Bertiooga, SP, 1998.

BRUNDTLAND, G. H. **Our Common Future: The World Commission on Environment and Development**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT – BRE. **Building Research Establishment Environmental Assessment Method - BREEAM OFFICES 2006**. UK, 2006. Disponível em <http://www.breeam.org/offices.html>. Acesso em: 10/10/07.

\_\_\_\_\_. **Checklist South East**. UK, 2002. Disponível em: <http://southeast.sustainability-checklist.co.uk/>. Acesso em: 03/04/2008.

CARDOSO, Francisco Ferreira. **Certificação de “Empreendimento Comercial de Elevado Desempenho Ambiental 2002”**. PUC USP/CSTB. São Paulo, 2003.

CARMO, Silvia C. Bacellar do. **Câmara e Agenda 21 Regional para uma Rede de Cidades Sustentáveis: A Região Metropolitana da Baixada Santista**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

CARRIÇO, José M. **Legislação Urbanística e Segregação Espacial nos Municípios Centrais da Região Metropolitana da Baixada Santista**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

CARVALHO, Herculano S. “Do desenvolvimento (in)suportável à sociedade feliz”, in GOLDENBERG, M, Ecologia, ciência e política, Rio de Janeiro, Revan, 1992

CARVALHO, Pompeu F. de; BRAGA, Roberto. **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA – CBH-BS. **Plano de Bacia UGRHI 7**. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br>. Acesso em 20 de janeiro de 2008. São Paulo, 1995.

CENTER OF EXCELLENCE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Succes Stories. Disponível em: <http://www.sustainable.doe.gov>. Acesso em 23 de janeiro de 2008.

CIB. **Agenda 21 para a Construção Sustentável**. Tradução do relatório CIB – Publicação 237. São Paulo: Escola Politécnica da USP – Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2000.

COELHO, Christianne R.C.S. **Complexidade e Sustentabilidade nas organizações**. Florianópolis. Tese de doutorado da UFSC, 2001.

COMARU, Francisco de Assis. **Políticas de Habitação e Desenvolvimento Urbano em Municípios Saudáveis: O Caso de Bertioga**. Tese de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

COMMUNITY GREENS. Shared Parks in Urban Blocks. Disponível em: <http://communitygreens.org>. Acesso em 10 de janeiro de 2008.

COOK, Jeffrey – “**Millennium Measures of Sustainability: Beyond Bioclimat Architecture**”- In: Proceedings of PLEA 2001 Conference – The 18 th International Conference on Passive and Low Energy Architecture – Renewable Energy for a Sustainable Development of Built Environment, Florianópolis, 2001.

CRUZ, Rita de Cássia A, da. **Introdução à Geografia do Turismo**. Editora Roca. São Paulo, 2003.

CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment). **HQE - Haute Qualité Environnementale**, França, 2002. Disponível em: <http://www.assoqhqe.org/>. Acesso em 10/05/2007.

CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment). **HQE2R - Sustainable Renovation of Buildings for Sustainable Neighbourhoods**, France, 2004. Disponível em: <http://hqe2r.cstb.fr/>. Acesso em 03/03/2008.

DA SILVA, Marcos Virgílio; **Feridas e Curativos – A questão Ambiental Urbana em Debate**. Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp278.asp>. Acesso em 12/junho/2006

DEL CARLO, Ualfrido - “**Algumas questões de limites para a sustentabilidade**”, NUTAU – mimeo, 2001.

\_\_\_\_\_ “**Arquitetura Sustentabilidade Meio Ambiente e Economia**”, Universidade de Guarulhos, São Paulo, mimeo, 1999.

DIAS, Beatriz Marques. “**Uma Ilha Verde na China**”. Publicação: Revista Exame. São Paulo. 26/09/2007. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br>. Acesso em 20/dezembro/2007.

ECO, Umberto. **Como se faz uma Tese**. São Paulo. Perspectiva, 1977

EDWARDS, Brian. **Guia Básica de la Sostenibilidad**. Barcelona, Editora Gustavo Gili S.A. 2004.

ENDERLE, Georges, et al. **Dicionário de Ética Econômica**. Traduzido por Benno Dischinger et al. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 1997.

FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA DA USP. **Subsídios para Revisão do Plano Diretor de Bertioga à luz do Estatuto da Cidade** – Contribuições dos membros da sociedade civil por meio do Projeto Bertioga Município Saudável. CEPEDOC - Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2002.

FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA DA USP; **Comissão Intersetorial do Projeto Bertioga Município Saudável. Curso de Formação de Agentes Multiplicadores para Assentamentos Humanos Saudáveis** – Relatório. CEPEDOC - Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2001.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento Ambiental: Fator indutor do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo, FAU/USP, tese de Livre Docência, 1997, 241p.

\_\_\_\_\_. **Planejamento Ambiental para a Cidade sustentável**. São Paulo, Annablume, 2000, 296p.

GILBERT, Michael J.; **ISO 14001/BS7750: Sistema de Gerenciamento Ambiental**; São Paulo: IMAM; 1995.

GIRARDET, Herbert. **“Sustainable Cities. A Contradiction in Terms?”** in AD Architectural Design The Architecture of Ecology, London, 1997.

GONÇALVES, Pólita. **A Reciclagem Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais e Econômicos**. Rio de Janeiro: DP&A – Fase, 2003.

GOOGLE EARTH. Disponível em <http://earth.google.com> Acesso em 15 de janeiro de 2008.

GUIA BERTIOGA. Disponível em <http://guiabertioga.com.br>. Acesso em 10 de janeiro de 2008.

HADDAD, Paulo R. **Processo de Elaboração – Texto Informativo** - Agenda 21 Brasileira – Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional – Secretaria-Executiva, abril 2002.

HAMMARBYSJOSTAD. Disponível em: <http://www.hammarbysjostad.se/>. Acesso em 15 de janeiro de 2008.

HENKELS, Carina; **A Identificação de Aspectos e Impactos Ambientais: Proposta de Um Método de Aplicação**; Dissertação de Mestrado; Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis; 2002.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Mapa Topográfico de Bertioga. Estado de São Paulo**, Escala 1:50.000. Folha SF-23-Y-D-IV-4. São Paulo, 1971.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO. Disponível em <http://www.igc.sp.gov.br>. Acesso em 15 de outubro de 2007.

- ISO 14001 - **Environmental Management Systems** – Specification with guidance for use. February, 1995.
- KRONKA MÜLFARTH, Roberta Consentino. **A Sustentabilidade e a Arquitetura**. AU. Arquitetura e Urbanismo, v. 147, p. 70-73, 2006.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1982.
- LAMBERTS, R.; Dutra, L.; PEREIRA, Fernando O R. **Eficiência Energética na Arquitetura**, 2. ed. São Paulo: PW editores, 2004.
- LAMBERTS, R. **Sustentabilidade, Conforto e Eficiência Energética nas Habitações** Disponível em [http://www.antac.org.br/seminario/lamberts\\_sbpc6.pdf](http://www.antac.org.br/seminario/lamberts_sbpc6.pdf), Florianópolis, 2006.
- LAMPARELLI, C.C.; MOURA, D.O.; VINCENT, R.C.; RODRIGUES, F.O.; LOPES, C.F. & MILANELLI, J.C.C. **Mapeamento dos ecossistemas costeiros do estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, CETESB, 1988.
- LEOPOLD, Aldo. (1949) **A Sand County Almanac**. Artigo: Ética Ambiental. New York. Ballantine Books, 1966.
- LIMA, Alex Oliveira Rodrigues de. **Ética global: legislação profissional no terceiro milênio**. São Paulo: Iglu, 1999.
- LITTLE, C. E. **Greenways for America**. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press. 1990.
- LOBO, Márcio. **Cidade dos Sonhos**. Publicação Revista A, Edição maio e junho, 2008, disponível em <http://planetasustentavel.abril.com.br>. Acesso em julho/2008.
- LOBO, A.; MARQUES, I.; PEREIRA, M.; PROENÇA, M.; CLARO, M.A. **Ambiente, Inovação e Competitividade da Economia**. Lisboa, Ed. Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais, 2007.
- LOMBARDO, M. A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985. 244p.
- LUCAS, Frederico. **Exemplo Sueco: Os Segredos da Cidade Perfeita** in Expresso, Maio, 2008, disponível em <http://aeiou.expresso.pt/>, acesso em abril/2008.
- LUENGO, Gerardo. Elementos para la definición y evaluación de la calidad ambiental urbana. Una propuesta teórico-metodológica. **Anais do IV Seminário Latinoamericano de Calidad de Vida Urbana**. Tandil(Argentina), 8 a 11 de setembro de 1998
- LYLE, John Tillman - **“Regenerative design for Sustainable Development”**- Polytechnic University, Pomona; publicação John Wiley & Sons - Califórnia / Estados Unidos da América, 1994.

LYLE, John Tillman - “**Design for Human Ecosystems - Landscape, Land Use, and Natural Resources**” - Polytechnic University, Pomona; Publicação Van Nostrand Reinhold - Califórnia / Estados Unidos da América, 1985.

MACEDO, Silvio. **Paisagem, Urbanização e Litoral do Éden à Cidade**. São Paulo, 1993. Tese de Livre docência da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo.

MAZZETO, F. A. P. Qualidade de vida, qualidade ambiental e meio ambiente urbano: breve comparação de conceitos. In: **Sociedade e Natureza** (Revista do Instituto de Geografia da UFU). Uberlândia: EDUFU, Ano 12, n 24 – Jul/dez 2000.

McHARG, I. **Design with nature**. Edition United States of America: John Wiley & Sons, New York: Doubleday, 1971.

MEADOWS, Donella H. et al (1972). **Os limites do Crescimento (tit. Orig. The Limits of Grow)**, Pub. Dom Quixote: Lisboa, 1972.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cidades Sustentáveis; Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira**, Brasília: Consórcio Parceria 21 IBAM-ISER-REDEH, 2000.

MONTE-MOR, Roberto Luis de. “**Urbanização extensiva e lógicas de povoamento: um olhar ambiental**”. In **Território, globalização e fragmentação**. São Paulo, Hucitec, 1994.

MORIN, E. **Sociologia. A Sociologia do Microsocial ao Macroplanetário**. Portugal: Publicações Europa-América, 1998.

NEGREIROS, Iara; ABIKO Alex. **Análise de Métodos de Avaliação Ambiental para Loteamentos Urbanos**. In: ELECS – IV Encontro Nacional e II Encontro Latino Americano Sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. Campo Grande. 2007.

OLIVEIRA, L. A Percepção da Qualidade Ambiental. In: **Ação do homem e a Qualidade Ambiental**. Rio Claro: ARGEO e Câmara Municipal, 1983.

OLIVEIRA, M. A. T.; HERRMANN, M. L. P. Ocupação do Solo e Riscos Ambientais na Área Conurbada de Florianópolis. In: **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

PRANDINI, F. L.; NAKASAWA, V. A. **Desafios ambientais da civilização urbana: uma síntese**. Primeira Oficina de Desenho Urbano de Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1994.

REIS, Maurício J. L. **ISO 14000 Gerenciamento Ambiental. Um Novo Desafio para a sua Competitividade**. Qualitmark Editora, Rio de Janeiro, 1995.

RIBEIRO, Maurício Andrés. **Ecologizar. Pensando o Ambiente Humano**. Editora Roma, Belo Horizonte, 2000.

RIVIERA: **Um Paraíso ao lado do Atlântico**. Revista JB. Disponível em <http://www2.uol.com.br/jbaixada/2000103.htm>. Acesso em: 12/junho/2006

RIVIERA DE SÃO LOURENÇO. Disponível em <http://www.rivieradesaolourenco.com.br> Acesso em 20/maio/2007.

ROGERS, Richard. **Cidades para um Pequeno Planeta**. Editora Gustavo Gili S.A., Barcelona, 2001.

ROSA, F.S. **A paisagem X evolução do uso e ocupação do solo em Bertioga, Litoral Paulista**. Revista do Departamento de Geografia da USP, edição nº 13, São Paulo, 1999.

RUANO, Miguel. **Ecourbanismo. Entornos Humanos Sostenibles: 60 proyectos**. Editora Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1999.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: Crescer sem Destruir**. São Paulo. Vértice, 1986.

\_\_\_\_\_. **Estratégias de Transição para o Século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Stúdio Nobel/Fundação do Desenvolvimento Administrativo, São Paulo, 1993.

\_\_\_\_\_. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro, Garamond, 2002.

\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento Incluyente, Sustentável, Sustentado**. Rio de Janeiro, Garamond, 2004.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Desengenharia: O passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais**. São Paulo, Edusp, 2001.

SANTOS, M. **A Urbanização Desigual – A Especificidade do Fenômeno Urbano em Países subdesenvolvidos**. Petrópolis, Vozes, 1980.

\_\_\_\_\_, M. **Manual de Geografia Urbana**. 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1981.

\_\_\_\_\_, M. **A Urbanização brasileira**. 3 ed. São Paulo: Hucitec, 1993.

SENADO FEDERAL. **ESTATUTO DA CIDADE: Guia para Implementação pelos municípios e cidadãos**. Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, Brasília, 2001.

SILVA, Vanessa Gomes da. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica**. São Paulo, 2003. 210p. Tese de doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

SILVA, Sandra R. Mota. **Indicadores de Sustentabilidade Urbanas – perspectivas e as limitações de operacionalização de um Referencial Sustentável**. São Paulo, 2000. Dissertação de mestrado da Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos.

SILVA, V. G.; SILVA, M.G.; JOHN, V.M.; AGOPYAN, V. **Perspectives for development of environmental assessment of buildings in Brazil**. In: Sustainable Buildings 2000/GRC 2000 Section. Proceedings. Maastricht, NOVEM/CIB/GBC, October, 2000.

SPIRN, Anne W. **O Jardim de Granito**. São Paulo, Editora da USP, 1995.

SOBLOCO S/A. Disponível em <http://www.sobloco.com.br>. Acesso em maio/2007.

STOCKHOLM. Disponível em: <http://www.stockholm.se/hammarbysjostad>

Acesso em 03 de outubro de 2008.

SVEDIN, U. **The Challenge of sustainability**. The search for a dynamic relationship between ecosystemic, social and economic factors. Trabalho apresentado no Workshop Internacional sobre sustentabilidade Ecológica do Desenvolvimento Regional. Vilnius (URSS), 1987.

TAKAOKA, Marcelo V.; SALATI, Eneas; FELDMANN, Fabio; AMATO, Fernando; LIMA, João da R. Jr.; JOHN, Vanderley M. **Uma Área Residencial com mais Sustentabilidade. Estudo de Caso do Projeto Gênese**. Trabalho Apresentado no SB05 - World Sustainable Building Conference, Tóquio, 2005.

TIBOR, Tom; FELDMAN, Ira. **ISO 14000; Um Guia para as Normas de Gestão Ambiental**. São Paulo, Futura, 1996.

TICKELL, Crispin. "Introdução". In: ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona, Gustavo Gili, 2001.

TRIANA, M. A.; LAMBERTS, R. **Metodologia de Avaliação Ambiental Brasileira para o Setor Residencial: Eficiência Energética**. In: IX Encontro Nacional e V Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 2007, Ouro Preto. Metodologia de Avaliação Ambiental Brasileira para o Setor Residencial: Eficiência Energética. Porto Alegre: Antac, 2007.

TRIANA, Maria A. **Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFSC, Florianópolis, 2005.

TROPPEMAIR, H.; GALINA, M.H. **Áreas Verdes. Território & Cidadania**. Rio Claro, n. 2, 2003.

USGBC. **LEED – Leadership in Energy & Environmental Design**. Green Building Rating System Version 2.1. USA, 2002.

USGBC. **LEED for Neighborhood Development Community**, 2003, USA. Disponível em: <http://www.usgbc.org/>. Acesso em: 20/11/2007.

VAN BELLEN, Hans Michael. **"Sustainable development: presenting the main measurement methods"**. 2002. *Ambiente Sociedade*, v. 7, n. 1, Campinas, 2004.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. **Ética**. Tradução: João Dell'Anna. 23. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

VIEIRA, P. F.; WEBER, J. **Gestão dos Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento: Novos Desafios para a Pesquisa Ambiental**. São Paulo, Cortez, 1997.

VITRÚVIO, Marcos. **Tratado de Arquitetura**. Traduzido por M. Justino Maciel. São Paulo, Martins Fontes, 2007.

WACKERNAGEL, Mathis; REES, W. E. **Our Ecological Footprint – Reducing Human Impact on The Earth**. New Society Publishers, Gabriola Island, British Columbia, Canada, 1996.

YEANG, Ken. **“The Green Skyscraper - The Basic for Designing Sustainable Intensive Building”**, Prestel, New York, 1999.

YIN, Robert K. **Case Study Research – Design and Methods**. Sage Publications Inc., USA, 1989.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAMBRANO, L. M. A; BASTOS, L.E.G; SLAMA,J.G. (2004) **Gestão ambiental e avaliação do desempenho da edificação: estudo de caso na indústria farmacêutica**. In: I ClaCS'04 – ENTAC'04. São Paulo.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1 – POSSIBILIDADES DE AÇÃO EM RELAÇÃO AOS ASPECTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DA AGENDA 21.

Tema	Sub-tema	Possibilidades de ação relacionadas ao setor
ASPECTOS AMBIENTAIS		
1. Atmosfera (9)		
	Mudança climática	Evitar emissão de gases causadores de efeito estufa (GHG), durante: Produção de materiais de construção, <i>(processos mais limpos; uso de energia renovável; e adição de resíduos e materiais reciclados aos produtos)</i> Transporte de materiais de construção, <i>promovendo o uso de materiais locais.</i> Operação de edifícios (NOx, SOx28)
	Dano à camada de ozônio	Evitar uso e planejar a substituição de materiais de construção e componentes de sistemas prediais (combate a incêndio e ar condicionado), cuja produção ou uso envolva emissão de substâncias nocivas à camada de ozônio (CFCs29, HCFCs30 e halogêneos).
	Qualidade do ar	Evitar emissão de poluentes do ar em áreas urbanas, causados principalmente por: Produção, transporte e armazenamento de materiais Canteiros de obras e atividades de manutenção e demolição (poeira e emissões liberadas pelos equipamentos) Operação de edifícios (NOx, SOx) Transporte urbano
	Poluição do Solo	Evitar poluição: do solo, causada principalmente por: Produção e armazenamento de materiais (necessidade de processos de produção mais limpa); Atividades de preparação do terreno (limpeza, movimento de terra); RCD (necessidade de processos de construção mais limpa); e materiais com produtos lixiviáveis; Resíduos de uso de edifícios Fazer gestão de resíduos <i>(ver Padrões de produção e consumo)</i>
	Agricultura (14)	Critério na seleção de área para novos empreendimentos: evitar áreas aráveis ou de pecuária permanente Critério na seleção de área de novos empreendimentos
	Florestas (11)	Usar madeira de maneira responsável: Não usar espécies ameaçadas Privilegiar compra de madeira proveniente de fontes de manejo sustentável/certificadas Aderir a grupos de compradores de madeiras certificadas

Desertificação (12)  
e erosão

Observar cuidados na preparação do sítio (movimento de terra, com conservação da cobertura vegetal e camada superficial de solo)  
Observar padrões de drenagem natural do terreno

2. Solo (10) (equilíbrio de usos competitivos do solo)

Urbanização (7) e

Assentamentos Selecionar área para novos empreendimentos de modo a: Direcionar crescimento urbano evitando densidades muito baixas (que competem com outros usos e podem contribuir para perda de biodiversidade), áreas aráveis, de pecuária permanente, de valor ecológico  
Priorizar vazios urbanos e recuperação áreas degradadas  
Controle da proliferação de assentamentos informais  
Planejamento de necessidade e uso de transporte

3. Oceanos, mares e áreas costeiras (17)

Evitar poluição: Prover facilidades adequadas para coleta e tratamento de esgoto  
Ocupação adequada de áreas litorâneas.

4. Água doce (18)

Quantidade de água

Conservar e reduzir o consumo de água  
Resguardar permeabilidade do solo

Qualidade da água

Evitar poluição: Tratamento da água que deixa o ambiente construído e retorna aos corpos d'água  
Reduzir uso de fertilizantes (eutroficação) e pesticidas (poluição do ar, do solo e da água) na manutenção de jardins públicos e privados  
Nos canteiros de obra:  
Prover facilidades sanitárias e ligação adequada à rede municipal de esgoto  
Prover facilidades adequadas para retenção de materiais poluentes (silte, particulados, óleos, água alcalina residual etc) antes de descarga na rede pública  
Empregar materiais sem produtos lixiviáveis  
Na escala urbana: prover facilidades sanitárias e de coleta, tratamento e disposição adequada de resíduos municipais

5. Saneamento

Evitar poluição:

Prover infra-estrutura de saneamento básico para reduzir poluição do solo e corpos d'água

6. Biodiversidade (15)

Ecosistemas e espécies chave  
 Selecionar áreas para novos empreendimentos para direcionamento de crescimento urbano, que priorizem a proteção de áreas contendo ecossistemas -chave e a recuperação de ecossistemas e áreas degradadas.  
 Estudo de implantação para minimizar perturbação em sítios com valor ecológico.  
 Tomar precauções para conservação de vegetação e camada de solo superficial durante a execução da obra.

7. Reservas de recursos

ASPECTOS SOCIAIS

Erradicação de pobreza (3)	Gerar empregos diretos, indiretos induzidos, com salários adequados
Igualdade de gênero (24)	Reduzir desigualdade de salários e acesso a oportunidades de carreira para homens e mulheres
Relações trabalhistas	Política de remuneração justa e melhoria das relações trabalhistas

1. Justiça social

Fortalecimento de comunidades locais	Usar recursos humanos locais
--------------------------------------	------------------------------

2. Educação (36)

Capacitação técnica e para Sustentabilidade	Encorajar programas formais de treinamento e atualização profissional e ambiental
Alfabetização	Encorajar programas de alfabetização e aumento de escolaridade
Conscientização Pública	Divulgar relatos de sustentabilidade de empresas, edifícios e produtos de construção para conscientização e permitir LCA

3. Saúde (6)

Qualidade do ambiente interno	Incluindo a emissão de VOCs <sup>31</sup> , limpeza e renovação do ar
Saúde e segurança no trabalho	Reduzir exposição a LER <sup>32</sup> ; observar ergonomia na realização de tarefas. Melhorar segurança no ambiente de trabalho (redução de acidentes)

Anexo 1: Possibilidades de ação em relação aos aspectos ambientais e sociais da agenda 21. Fonte: SILVA, 2003

	Disponibilizar equipamentos de segurança para trabalho em situações de risco e manuseio de substâncias perigosas Infra-estrutura adequada para pessoal operacional do edifício
Condições sanitárias	Abastecimento de água Aumentar acesso a infra-estrutura de abastecimento de água tratada Procurar reduzir demanda na rede municipal Programas de conscientização
	Esgotamento Sanitário Aumentar acesso a infra-estrutura para coleta e tratamento de esgoto ( <i>redução de enfermidades e poluição de corpos d'água</i> ) Procurar reduzir carga na rede municipal Drenagem Urbana Prover infra-estrutura adequada de drenagem Reduzir áreas impermeáveis Procurar reduzir carga na rede municipal Usar mecanismos de retenção de partículas sólidas e produtos de erosão do solo, evitando entupimentos Usar mecanismos de retenção de óleos e poluentes liberados por veículos automotores, evitando poluição de lençol freático e cursos d'água
	Limpeza Urbana e Coleta de Lixo Prover coleta e destinação apropriada de lixo e resíduos sólidos (com separação e tratamento da fração reciclável) Procurar reduzir pressão nas facilidades municipais
<b>4. Infra-estrutura e acesso a serviços urbanos</b>	
Transporte	Acesso a parques e áreas de lazer/áreas públicas em edifícios Reduzir o <i>deficit</i> e recuperar a capacidade de investimento em infra-estrutura de serviços urbanos Prover e melhorar infra-estrutura de transporte público urbano (menor uso/alternativas mais limpas) Planejar pra evitar pressionar o sistema viário/de transporte existente
Habitação(7) e condições de vida urbana	Reduzir o <i>deficit</i> de habitações ( <i>quantitativo e qualitativo</i> ). Formalizar políticas, estratégias e mecanismos de crédito e financiamento. Melhorar qualidade de vida nos assentamentos formais e informais (inclui urbanização de favelas)

Anexo 1: Possibilidades de ação em relação aos aspectos ambientais e sociais da agenda 21. Fonte: SILVA, 20

5. Padrões de produção e consumo (4)

Consumo de materiais	Aumentar eficiência <i>na produção e uso de materiais</i> : Reduzir resíduos da indústria de materiais de construção Melhorar qualidade da construção (gestão) Aumentar durabilidade (de materiais e edifícios) e planejamento da manutenção Reduzir desperdício e RCD (práticas construtivas e tecnologias com uso eficiente de materiais). Aumento no uso de reciclados como materiais de construção. Fortalecer reciclagem de RCD. Modular e otimizar dimensionamento
Gestão de resíduos (19-22)	Reciclar resíduos e reutilizar componentes Estabelecimento de programas de coleta seletiva, reciclagem, reuso e disposição de RCD e resíduos da indústria
Uso de energia	Reduzir intensidade de uso de energia e aumentar eficiência no uso de energia na produção de materiais e na operação de edifícios Suprir demanda por tecnologias de conservação de energia Usar energia renovável
Uso de água	Conservar água Investigar e incentivar reuso de água e aproveitamento de água de chuva
Transporte	Reduzir distância percorrida por modo de Reduzir distância percorrida por funcionários (uso de recursos humanos locais) ( <i>interface com</i>
<i>Fortalecimento de comunidades locais (social)</i>	Criar programas para redução uso de automóveis

Anexo 1: Possibilidades de ação em relação aos aspectos ambientais e sociais da Agenda 21. Fonte: SILVA, 2003

## ANEXO 2 – SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA ISO 14001

<b>0. Introdução</b> <b>1. Escopo</b> <b>2. Referências</b> <b>3. Definições</b> <b>4. Requisitos para sistemas de gestão ambiental</b>
<b>4.1 Geral</b>
<b>4.2 Políticas ambientais</b>
<b>4.3 Planejamento</b> 4.3.1 Aspectos ambientais 4.3.2 Exigências legais e outras 4.3.3 Alvos e objetivos 4.3.4 Programas de gestão ambiental
<b>4.4 Implementação e operação</b> 4.4.1 Estrutura e responsabilidade 4.4.2 Treinamento, conscientização e competência 4.4.3 Comunicação 4.4.4 Documentação do sistema de gestão ambiental 4.4.5 Controle da documentação 4.4.6 Controle da operação 4.4.7 Prontidão e resposta a emergências
<b>4.5 Verificação e ação corretiva</b> 4.5.1 Monitoração e medição 4.5.2 Não conformidade e ação corretiva e preventiva 4.5.3 Registros 4.5.4 Auditoria do sistema de gestão ambiental
<b>4.6 Revisão crítica de gerência</b> Anexo A (informativo) - Orientação para o uso das especificações Anexo B Bibliografia

Anexo 2 – Sistema de gestão ambiental

Fonte: ISO 14001, 1995.

### ANEXO 3 – ESTRUTURA DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO LEED

Créditos	categorias	pontos
<b>Sítios sustentáveis</b>		<b>14</b>
Pré-requis.	Controle de erosão e sedimentação	
Crédito 1	Seleção do terreno	
Crédito 2	Densidade de desenvolvimento	
Crédito 3	Redesenvolvimento de áreas contaminadas	
Crédito 4.1	Transporte alternativo. Acesso ao transporte público	
Crédito 4.2	Transporte alternativo. Estacionamento de bicicletas e vestiários	
Crédito 4.3	Transporte alternativo. Veículos com o uso de combustíveis alternativos	
Crédito 4.4	Transporte alternativo	
Crédito 5.1	Redução de perturbações dos sítios. Proteger e restaurar o espaço aberto.	
Crédito 5.2	Redução de perturbações dos sítios. Rastro de desenvolvimento	
Crédito 6.1	Administração da água da chuva. Taxas e quantidades	
Crédito 6.2	Administração da água da chuva. Tratamentos	
Crédito 7.1	Paisagismo e projeto de áreas externas para a redução de ilhas de calor. Sem cobertura	
Crédito 7.2	Paisagismo e projeto de áreas externas para a redução de ilhas de calor. Com cobertura	
Crédito 8	Redução de poluição luminosa	
<b>Uso eficiente da água</b>		<b>5</b>
Crédito 1.1	Paisagismo com uso eficiente de água. Reduzido para 50%	
Crédito 1.2	Paisagismo com uso eficiente de água. Uso de água não potável, sem irrigação	
Crédito 2	Tecnologias inovadoras para reutilização de água	
Crédito 3.1	Redução do uso da água. 20% de redução	
Crédito 3.2	Redução do uso da água. 30% de redução	
<b>Energia e atmosfera</b>		<b>17</b>
Pré-requis.1	Sistemas fundamentais de comissionamento de edifícios	
Pré-requis.2	Otimização do desempenho energético	
Pré-requis.3	Redução de HCFC (hidroclorofluorcarbono) em equipamentos de condicionamento	
Crédito 1	Otimização do desempenho energético	
Crédito 2.1	Energia renovável 5%	
Crédito 2.2	Energia renovável 10%	
Crédito 2.3	Energia renovável 20%	
Crédito 3	Comissionamento adicional	
Crédito 4	Deleção de ozônio	
Crédito 5	Mensuração e verificação	
Crédito 6	Energia "verde"	

<b>Materiais e recursos</b>		<b>13</b>
Pré-requis.	Local para depósito e coleta de recicláveis	
Crédito 1.1	Reutilização do edifício. Mantendo 75% da estrutura original	
Crédito 1.2	Reutilização do edifício. Mantendo 100% da estrutura original	
crédito 1.3	Reutilização do edifício. Mantendo 100% da estrutura original e 50% do restante dos componentes	
Crédito 2.1	Gestão dos desperdícios de obra. Desvio de 50%	
Crédito 2.2	Gestão dos desperdícios de obra. Desvio de 75%	
Crédito 3.1	Reuso de recursos 5%	
Crédito 3.2	Reuso de recursos 10%	
Crédito 4.1	Conteúdo reciclado 5% (pós-consumo + 1/2 pós-industrial)	
Crédito 4.2	Conteúdo reciclado 10% (pós-consumo + 1/2 pós-industrial)	
Crédito 5.1	Materiais regionais/locais. 20% manufaturado localmente	
crédito 5.2	Materiais regionais/locais. Mais de 20% manufaturado localmente. 50% colhido na região	
Crédito 6	Materiais rapidamente renováveis	
Crédito 7	Madeira certificada	
<b>Qualidade do ambiente interno</b>		<b>15</b>
Pré-requis.1	Performance mínima da qualidade do ar interno	
Pré-requis.2	Controle ambiental da fumaça do cigarro	
Crédito 1	Monitoramento de dióxido de carbono (CO2)	
Crédito 2	Ventilação eficaz	
Crédito 3.1	Plano de gestão da qualidade do ar interno durante o processo de construção	
Crédito 3.2	Plano de gestão da qualidade do ar interno antes da ocupação	
Crédito 4.1	Materiais com baixa liberação de compostos voláteis. Adesivos e selantes	
Crédito 4.2	Materiais com baixa liberação de compostos voláteis. Tintas	
Crédito 4.3	Materiais com baixa liberação de compostos voláteis. Carpetes	
Crédito 4.4	Materiais com baixa liberação de compostos voláteis. Madeiras compostas e fibras	
Crédito 5	Controle de poluição interna de origem química	
Crédito 6.1	Controlabilidade dos sistemas. Perimetral	
Crédito 6.2	Controlabilidade dos sistemas. Não perimetral	
Crédito 7.1	Conforto térmico. De acordo com a Norma ASHRAE 55-1992	
Crédito 7.2	Confoto térmico. Sistemas de monitoramento permanentes	
Crédito 8.1	Luz natural e vistas. Espaços iluminados por 75% de luz natural	
Crédito 8.2	Luz natural e vistas. 90% dos espaços com vista	
<b>Inovação e processo de projeto</b>		<b>5</b>
Crédito 1.1,	Inovação de projeto	
Crédito 2	Envolvimento de profissional habilitado pelo LEEDtm	

## ANEXO 4 – ESTRUTURA DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL URBANA DO LEED – ND

### 1. ÁREA PEQUENA E INTEGRADA

- Pré-requisito 1: Pequena área – mobilidade e facilidade de transporte público.
- Pré-requisito 2: Proximidade da água e infra-estrutura para os resíduos da água.
- Pré-requisito 3: Conservação de espécies ameaçadas e comunidades ecológicas.
- Pré-requisito 4: Conservação das zonas úmidas e dos corpos de água.
- Pré-requisito 5: Conservação das terras agrícolas.
- Pré-requisito 6: Evitar inundações.
- Crédito 1: Reabilitação de áreas degradadas.
- Crédito 2: Grande prioridade para a reabilitação de áreas degradadas.
- Crédito 3: Preferência pela localização
- Crédito 4: Redução da dependência pelo automóvel.
- Crédito 5: Ciclovias.
- Crédito 6: Proximidade entre residência e trabalho.
- Crédito 7: Proximidade das escolas.
- Crédito 8: Proteção de encostas íngremes.
- Crédito 9: Novo desenho para o habitat ou conservação das zonas úmidas.
- Crédito 10: Restauração de habitat ou zonas úmidas (áreas degradadas).
- Crédito 11: Conservação e administração de habitats e área degradadas.

### 2. BAIRRO PADRÃO E DESENHO

- Pré-requisito 1: Comunidade aberta
- Pré-requisito 2: Desenvolvimento compacto
- Crédito 1: Desenvolvimento compacto.
- Crédito 2: Diversidade de usos.
- Crédito 3: Diversidade de tipos de casas.
- Crédito 4: Aluguel de casas acessíveis
- Crédito 5: Casas para venda a preços acessíveis
- Crédito 6: Redução das áreas de estacionamento.
- Crédito 7: Ruas com capacidade de locomoção e mobilidade.
- Crédito 8: Ruas de ligação.
- Crédito 9: Facilidades no trânsito.
- Crédito 10: Administração da demanda de transportes.
- Crédito 11: Acesso ao entorno e proximidades.
- Crédito 12: Acesso a espaços públicos
- Crédito 13: Acesso a espaços de atividades
- Crédito 14: Acessibilidade universal
- Crédito 15: Envolvimento comunitário e organização de idéias pela comunidade.
- Crédito 16: Produção de alimentos locais.

### **3. CONSTRUÇÃO VERDE E TECNOLOGIA**

Pré-requisito 1: Prevenção de poluentes nas construções.

Crédito 1: Certificação de construção verde – LEED

Crédito 2: Construção com eficiência energética.

Crédito 3: Redução do desperdício de água.

Crédito 4: Reuso da água e devidas adaptações.

Crédito 5: Reuso para as construções antigas.

Crédito 6: Minimizar distúrbios com o projeto urbano.

Crédito 7: Minimizar distúrbios durante a construção.

Crédito 8: Redução da contaminação em terrenos baldios e remediações.

Crédito 9: Administração das fortes águas: enchentes, tempestades etc.

Crédito 10: Redução das ilhas de calor.

Crédito 11: Orientação solar.

Crédito 12: Geração de energia local.

Crédito 13: Capacidade de renovação dos recursos energéticos.

Crédito 14: Aquecimento e resfriamento do bairro.

Crédito 15: Infra-estrutura em energia eficiente.

Crédito 16: Administração dos desperdícios da água.

Crédito 17: Reciclagem na infra-estrutura.

Crédito 18: Administração das perdas.

Crédito 19: Administração da abrangência das perdas.

Crédito 20: Redução dos poluentes da energia (iluminação)

### **4. INOVAÇÃO E PROCESSO DE DESENHO**

Crédito 1: Inovação e performance exemplar

Crédito 2: LEED atributos profissionais.

Anexo 4: Estrutura de avaliação ambiental urbana do LEED-ND.

Fonte: USGBC, 2003

## ANEXO 5 – ESTRUTURA DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO HQE

<b>Eco-construção</b>
<b>Alvo 1. Relação do edifício com o entorno</b>
<b>1.1. Consideração das vantagens e desvantagens do contexto para definir a morfologia do projeto e o seu plano de massas</b>
<b>Alvo 2. Escolha integrada dos produtos, sistemas e processos construtivos</b>
<b>2.1. Escolha integrada dos produtos de construção incluindo critérios de qualidade ambiental</b> Selecionar produtos cujas características sejam verificadas Estratégia de escolha de produtos incluindo critérios ambientais
<b>2.2. Escolha dos sistemas construtivos a fim de melhorar a adaptabilidade do empreendimento</b> Escolha de produtos a fim de melhorar a adaptabilidade do empreendimento Escolha de produtos a fim de facilitar a futura renovação e reforma do empreendimento Adequação dos sistemas construtivos à vida útil do empreendimento
<b>2.3. Escolha de produtos de construção a fim de limitar os impactos ambientais do empreendimento</b>
<b>Alvo 3. Canteiro de obras com baixo impacto ambiental</b>
<b>3.1. Projeto do canteiro objetivando limitar a produção do resíduo e otimizar a sua gestão</b> Reduzir a produção de resíduos Quantificar os resíduos do canteiro Organizar a triagem e a estocagem dos resíduos no canteiro
<b>3.2. Otimização da gestão dos resíduos do canteiro</b> Assegurar a qualidade da triagem Assegurar a traçabilidade dos resíduos Retroalimentar a experiência do canteiro quanto à gestão dos resíduos
<b>3.3. Redução dos incômodos e das poluições</b> Sensibilizar e implicar os funcionários quanto aos incômodos e às poluições causados pelo canteiro Sensibilizar e implicar os vizinhos quanto aos incômodos e às poluições causados pelo Canteiro Limitar os incômodos Limitar as poluições
<b>3.4. Controle dos recursos água e energia</b> Controlar o consumo de água no canteiro Controlar o consumo de energia no canteiro
<b>3.5. Demolição e desconstrução seletiva (quando houver demolição)</b> Realizar projeto de desconstrução objetivando otimizar o grau de desconstrução Realizar projeto de desconstrução objetivando limitar seus incômodos e poluições Gerenciar o canteiro de modo a otimizar técnica e economicamente a gestão dos resíduos de Desconstrução

Anexo 5: Estrutura de avaliação ambiental urbana do HQE

Fonte: CSTB, 2002

<b>Eco-gestão</b>
<b>Alvo 4. Gestão de energia</b>
<p><b>4.1. Redução do consumo de energia primária não renovável</b>                  Reduzir o consumo de energia primária não renovável                  Melhorar a capacidade do envelope do edifício a reduzir as necessidades de calefação                  Melhorar a capacidade do edifício a reduzir os consumos ligados ao resfriamento interior por meio de soluções passivas                  Melhorar a capacidade do envelope do edifício a reduzir o uso do condicionamento de ar                  Melhorar a eficiência dos equipamentos energéticos e a sua gestão                  Utilizar energias renováveis locais</p>
<p><b>4.2. Controle das poluições geradas pelo consumo de energia</b>                  Limitar a contribuição ao efeito estufa                  Limitar a contribuição ao fenômeno das chuvas ácidas                  Limitar a produção de resíduos radioativos</p>
<b>Alvo 5. Gestão da água</b>
<p><b>5.1. Redução dos consumos de água potável</b>  <b>5.2. Gestão das águas pluviais no sítio</b>                  Gestão da infiltração                  Gestão da retenção                  Gestão das águas superficiais poluídas</p>
<b>Alvo 6. Gestão dos resíduos</b>
<p><b>6.1. Estimativa da produção de resíduos</b>                  Quantificar por categoria de resíduo e explorar as alternativas locais de reciclagem e reuso  <b>6.2. Garantia da adequação entre coleta interna e externa</b>  <b>6.3. Otimização do sistema de coleta interna</b>                  Otimizar a coleta nos locais de produção                  Otimizar os circuitos de coleta entre os locais de produção, de estocagem, de agrupamento e de coleta                  Otimizar a coleta nos locais de estocagem, de agrupamento e de coleta</p>
<b>Alvo 7. Gestão da manutenção</b>
<p><b>7.1. Facilidade de limpeza e de manutenção de produtos e equipamentos incorporados ao Edifício</b>  <b>7.2. Facilidade de acesso para a execução da limpeza e da manutenção</b>                  Assegurar a facilidade de acesso para a execução da manutenção e da limpeza do edifício                  Assegurar a facilidade de acesso para a execução da manutenção das instalações relacionadas à gestão da energia                  Assegurar a facilidade de acesso para a execução da manutenção das instalações relacionadas à gestão dos resíduos                  Assegurar a facilidade de acesso para a execução da manutenção das instalações relacionadas à gestão da ventilação e da climatização                  Assegurar a facilidade de acesso para a execução da manutenção das instalações em geral e para a movimentação de equipamentos passíveis de serem substituídos  <b>7.3. Simplicidade de concepção e de uso das instalações</b>                  Definir as competências necessárias à operação do empreendimento                  Padronizar as instalações de modo a simplificar sua concepção e operação                  Assegurar a modularidade das instalações                  Assegurar a disponibilidade de componentes de reposição                  Minimizar os desconfortos dos usuários durante as intervenções de manutenção                  Assegurar a operação do empreendimento em situações de falha temporária de instalações e</p>

Equipamentos
<p><b>7.4. Disponibilização de meios para assegurar o desempenho durante a fase de Uso</b></p> <p>Disponibilizar meios para assegurar a gestão de energia</p> <p>Disponibilizar meios para assegurar a gestão da água</p> <p>Disponibilizar meios para assegurar a gestão dos resíduos</p> <p>Disponibilizar meios para assegurar a gestão da ventilação e da climatização</p> <p>Disponibilizar meios para assegurar a qualidade da água</p> <p>Disponibilizar meios para assegurar o conforto higrotérmico</p> <p>Disponibilizar meios para assegurar o trabalho da equipe de manutenção</p>
<b>Conforto</b>
<b>Alvo 8. Conforto higrotérmico</b>
<p><b>8.1. Criação de condições de conforto higrotérmico no inverno e na meia-estação</b></p> <p>Definir/ obter um nível adequado de temperatura nos ambientes quando ocupados, em função do uso</p> <p>Assegurar uma velocidade do ar para não prejudicar o conforto</p> <p>Controlar as correntes de ar devidas à ventilação</p> <p>Assegurar um nível adequado de umidade nos ambientes quando ocupados em função do seu uso</p> <p>Assegurar a estabilidade das temperaturas durante a ocupação</p> <p>Controlar o desconforto devido às incidências solares</p> <p>Permitir o controle pelos usuários das características térmicas dependentes do sistema de calefação</p> <p><b>8.2. Criação de condições de conforto higrotérmico no verão em edifícios não climatizados</b></p> <p>Assegurar um nível mínimo de conforto térmico</p> <p>Controlar as vazões de ar por meio de abertura das janelas</p> <p>Assegurar um nível de conforto mesmo com as janelas fechadas, de modo a levar em conta a exposição aos ruídos</p> <p><b>8.3. Criação de condições de conforto higrotérmico no verão em edifícios ou ambientes Climatizados</b></p> <p>Definir um nível adequado de temperatura nos diferentes ambientes climatizados</p> <p>Assegurar uma velocidade do ar para não prejudicar o conforto</p> <p>Assegurar a presença de um sistema de ventilação específico</p> <p>Assegurar a estabilidade das temperaturas no início do período de ocupação</p> <p>Permitir o controle pelos usuários das características térmicas</p> <p>Controlar o desconforto devido às incidências solares</p>
<b>Alvo 9. Conforto acústico</b>
<p><b>9.1. Adoção de disposições arquitetônicas espaciais favorecendo um bom conforto acústico</b></p> <p>Disposições arquitetônicas espaciais favorecendo um bom conforto acústico no que se refere às condições de vizinhança entre ambientes num mesmo plano</p> <p>Disposições arquitetônicas espaciais favorecendo um bom conforto acústico no que se refere à Disposição interior dos ambientes</p> <p>Disposições arquitetônicas espaciais favorecendo um bom conforto acústico no que se refere às condições de superposição de ambientes</p> <p><b>9.2. Garantia de bom isolamento acústico</b></p> <p>Assegurar um nível sonoro máximo</p> <p>Limitar os ruídos aéreos exteriores</p> <p>Limitar os ruídos aéreos interiores</p> <p>Limitar os ruídos devidos a equipamentos</p> <p>Limitar os ruídos de impactos</p> <p><b>9.3. Garantia de correção acústica de ambientes quando necessário</b></p> <p>Limitar o tempo de reverberação</p> <p><b>9.4. Proteção da vizinhança e dos usuários de edifícios circunvizinhos quanto ao ruído</b></p>

<b>Alvo 10. Conforto visual</b>
<p><b>10.1. Aproveitamento ótimo do bem estar da iluminação natural evitando seus Inconvenientes</b>                  Locais de ocupação prolongada dispendo de acesso à luz do dia                  Zonas de ocupação prolongada dispendo de acesso a vistas externas                  Zonas de ocupação prolongada dispendo de nível mínimo de iluminação natural                  Evitar ofuscamento direto ou indireto</p> <p><b>10.2. Dispor de iluminação artificial confortável</b>                  Dispor de nível ótimo de iluminância em função das atividades previstas                  Assegurar uma boa uniformidade da iluminância de fundo em ambientes de mais de 20m2                  Evitar ofuscamento devido à iluminação artificial e buscar equilíbrio de iluminâncias no ambiente luminoso interior                  Assegurar uma qualidade agradável da luz refletida                  Possibilitar o controle pelos usuários do ambiente visual</p>
<b>Alvo 11. conforto olfativo</b>
<p><b>11.1. Redução das fontes de odores desagradáveis</b>                  Controlar as emissões de odores provenientes dos produtos de construção                  Reduzir as outras fontes de odores                  Controlar as emissões de odores provenientes de equipamentos e mobiliários</p> <p><b>11.2. Garantia de uma ventilação eficaz</b>                  Assegurar a observância das exigências higiênicas regulamentares                  Assegurar o conforto olfativo                  Assegurar as vazões de ar na fase de Uso                  Assegurar a estanqueidade das tubulações de ventilação                  Assegurar a estanqueidade do edifício                  Assegurar a filtragem do ar insuflado                  Assegurar a renovação diária completa do ar do edifício antes da entrada dos ocupantes                  Assegurar a renovação completa do ar do edifício antes da sua entrega após a execução                  Assegurar a possibilidade de controle das vazões                  Assegurar o conforto olfativo nos ambientes que possuam fachadas expostas a ruídos, no caso de ventilação garantida unicamente pela abertura de janelas</p>
<b>Saúde</b>
<b>Alvo 12. Qualidade sanitária dos ambientes</b>
<p><b>12.1. Limitação dos incômodos devidos ao ambiente interior e às suas superfícies</b>                  Limitar os incômodos devidos a campos eletromagnéticos                  Limitar os incômodos devidos aos revestimentos interiores</p> <p><b>12.2. Criação de boas condições de higiene específicas</b></p>
<b>Alvo 13. Qualidade sanitária do ar</b>
<p><b>13.1. Controle das fontes poluidoras</b>                  Controlar as emissões de odores provenientes dos produtos de construção                  Reduzir as outras fontes de odores                  Controlar as emissões de odores provenientes de equipamentos e mobiliários</p>

**13.2. Garantia de uma ventilação eficaz**

Assegurar a observância das exigências higiênicas regulamentares

Assegurar o conforto olfativo

Assegurar as vazões de ar na fase de Uso

Assegurar a estanqueidade das tubulações de ventilação

Assegurar a estanqueidade do edifício

Assegurar a filtragem do ar insuflado

Assegurar a renovação diária completa do ar do edifício antes da entrada dos ocupantes

Assegurar a renovação completa do ar do edifício antes da sua entrega após a execução

Assegurar a possibilidade de controle das vazões

Assegurar o conforto olfativo nos ambientes que possuam fachadas expostas a ruídos, no caso de ventilação garantida unicamente pela abertura de janelas

**Alvo 14. Qualidade sanitária da água**

**14.1. Garantia da qualidade e da durabilidade dos materiais empregados nas redes internas**

Assegurar a compatibilidade dos materiais empregados com a regulamentação sanitária

Escolher materiais compatíveis com a água

Aplicar materiais com durabilidade assegurada

**14.2. Organização das redes**

Organizar as redes por tipo de uso

Sinalizar as redes

**14.3. Proteção das redes públicas e internas de água potável contra os retornos da água**

Proteger os equipamentos ligados às redes

Proteger as redes

Proteger as conexões

Separar a rede de água potável das outras redes e reduzir os riscos de ligação acidental

**14.4. Garantia da circulação e da estabilidade de temperatura nas redes de água potável**

Assegurar a boa concepção das instalações individuais de água quente para uso sanitário

Assegurar a boa concepção das instalações coletivas de água quente para calefação e de água fria para uso sanitário

**14.5. Controle dos tratamentos anti-corrosão e anti-carbonatação**

Assegurar a adequação de tratamento eventual de água

Assegurar a qualidade dos produtos de tratamento

Controlar o desempenho dos tratamentos anti-corrosão e anti-carbonatação

## ANEXO 6 - ESTRUTURA DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL URBANA DO BRE - CHECKLIST

### 1. Alterações climáticas e energia

#### Inundações

1,1 Para garantir que sites e desenvolvimentos ter na devida conta do risco de cheias, e onde ela está presente, tomar as medidas adequadas.

1,2 Para reduzir o risco de inundações em desenvolvimento proposto sites e áreas adjacentes da terra Ilhas de Calor

Para reduzir o calor ilha efeitos inerentes às zonas urbanas através de medidas passivas design. Em caloroso verão dias, o ar nas zonas urbanas pode ser 6-8 ° F mais quente do que as zonas envolventes. Cientistas chamada essas áreas "ilhas de calor urbano". Isto é devido aos materiais de construção (particularmente sombrio materiais como betuminoso, pesado e materiais como betão) e absorvendo calor radiante.

#### Água Eficiência

1,4 Para reduzir o consumo global de água potável para usos não-potáveis.

1,5 Para garantir que o espaço seja utilizado telhado produtiva para minimizar água demanda e gestão da água run-off no site.

#### Energia Sustentável

1,6 Para aumentar a eficiência global do desenvolvimento através da concepção e gestão eficiente da energia.

1,7 Para promover o aumento da utilização de fontes de energia renováveis para reduzir a dependência dos combustíveis fósseis produzem emissões de CO<sub>2</sub>.

1,8 Para aumentar o uso de técnicas sustentáveis aquecimento.

1,9 Para incentivar a integração da energia solar / pv tecnologias durante a fase de concepção.

1,10 Para incentivar o uso futuro do activo tecnologias solares, quando não tenham sido inicialmente oferecidos.

#### Site Infrastructure

1,11 Para proporcionar um acesso fácil ao site serviço das infra-estruturas e comunicações, com o mínimo de perturbação exigência e necessidade de reconstrução, e permitindo um crescimento futuro no sector dos serviços.

1,12 Para garantir que o masterplan considera o site da grande distribuição on-site produzido energia renovável.

1,13 Evoluir para um sistema de gestão de energia e fornecer ao público, com fácil acesso às energias renováveis informação.

### 2. Comunidade

#### Promover redes de interação comunitária

2,1 Para evitar efeitos negativos sobre a comunidade envolvente e destacar assuntos que o desenvolvimento questões que o desenvolvimento tem de enfrentar.

#### Envolvimento na tomada de decisão

2,2 Para promover o envolvimento da comunidade no projeto de desenvolvimento para assegurar as suas necessidades, ideias e conhecimentos são tidos em conta para melhorar a qualidade e aceitabilidade do desenvolvimento.

#### Colaborar com os serviços públicos, economia social e estrutura da comunidade

2,3 Para incentivar sustentável estilos de vida e ajudar a integração na comunidade local.

#### Comunidade Gestão do desenvolvimento

2,4 Para garantir que a comunidade instalações são mantidas e comunidade tem senso de propriedade.

### **3. Place Making**

Utilização eficiente da terra

3,1 Para garantir a mais eficaz e eficiente utilização dos solos, aplicando uma abordagem sequencial.

3,2 Para garantir a mais eficaz e eficiente a utilização de terras.

3,3 Para assegurar uma efectiva re-utilização de edifícios apt.

Design Process

3,4 Para garantir que a preparação de uma declaração de intenções design, que é informada pelos estudos do local e seus arredores, é discutido com os partidos adequado antes da finalização.

3,5 Para garantir que o regime de paisagismo é atraente e adequado ao meio ambiente local.

Forma de Desenvolvimento

3,6 Para atingir visual e físico conectividade que torna muito mais fácil encontrar o desenvolvimento e para navegar ao redor.

3,7 Para tornar a circulação pedonal atraente e segura, reduzindo confiança depositada sobre automóveis particulares para viagens locais.

3,8 Para criar um lugar, com uma clara identidade que seja fácil de compreender e navegar.

3,9 Para garantir que a construção frontages incentivar uso de ruas pedonais contribuindo para vitalidade.

3,10 Para criar espaços defensável que definem claramente espaços públicos e privados.

3,11 Para garantir que o desenvolvimento responde ao carácter local, embora reforçando a sua própria identidade.

Espaço aberto

3,12 Para garantir o acesso a espaços verdes públicos de alta qualidade para todos.

3,13 Para promover recreação ao ar livre, a saúde ea comunidade interação.

Adaptabilidade

3,14 Para assegurar que os novos edifícios podem ser adaptadas às exigências dos novos usos.

Inclusiva comunidades

3,15 Para evitar que as desigualdades sociais e promover uma comunidade socialmente inclusiva.

3,16 Para atrair uma nova comunidade diversificada, que reflete as tendências demográficas circundante.

Crime

3,17 Para aplicar princípios design para aumentar a segurança do desenvolvimento.

Street iluminação / poluição

3,18 Para garantir que a rua é a iluminação energeticamente eficientes quanto possível e minimizar a luz derrame.

Segurança iluminação

3,19 Para garantir que a iluminação de segurança é um elemento cuidadosamente concebido, instalado com a devida consideração da sua aptidão para a função e os seus efeitos sobre os vizinhos eo meio ambiente.

#### 4. Transporte e Circulação

4,1 Para incentivar e permitir a utilização de transportes públicos.

4,2 Para promover o uso da comunicação virtual como uma alternativa ao transporte, sempre que possível.

Os transportes públicos

4,3 Para assegurar a disponibilidade de frequentes e convenientes transportes públicos para treinar, eléctrico ou tubo.

4,4 Para permitir o acesso fácil aos transportes públicos.

4,5 Para incentivar a utilização mais frequente do transporte público durante todo o ano, pelo que espera áreas que são consideradas seguras e fora do estado do tempo.

Estacionamento

4,6 Para reduzir os níveis de parque de estacionamento disponível como um incentivo à utilização dos transportes públicos e outros métodos de mobilidade e comunicação.

4,7 Para prestados espaço flexível, que pode acomodar outros usos fora das zonas de estacionamento pico de demanda.

4,8 Para reduzir o impacto da carga sobre os veículos pesados de mercadorias das estradas públicas.

Peões e ciclistas

4,9 De promoção da bicicleta como uma verdadeira alternativa à utilização dos automóveis particulares para trajectos mais curtos, enquanto reduzir o medo do crime.

4,10 De promoção da bicicleta como uma verdadeira alternativa à utilização dos automóveis particulares para trajectos mais curtos, enquanto reduzir o medo do crime.

Proximidade do local amenities

4,11 Para reduzir qualquer necessidade ou obrigação de viajar de carro a instalações essenciais, tendo-lhes dentro de uma distância razoável a pé.

Gestão de tráfego

4,12 Para garantir veículo velocidades são adequadas a todos os utentes.

4,13 Para ativar residentes de usar e gozar espaço em redor casas, mantendo veicular acesso.

Comunidade Car Club

4,14 Para reduzir dependência residentes em automóvel privado propriedade e utilização.

#### 5. Ecologia

Conservação

5,1 Para determinar o valor ecológico dos habitats dentro e em redor do local, a fim de manter e promover a biodiversidade e proteger os habitats naturais existentes.

Reforço da ecologia

5,2 Para melhorar o valor ecológico do local e habitats existentes.

5,3 Para melhorar o valor ecológico do local e apoiar a viabilidade das espécies e habitats, associando populações.

Plantação

5,4 Para garantir que as árvores e arbustos que são especificadas contribuem para o valor ecológico do local.

## **6. Recursos**

Utilização adequada dos recursos naturais

- 6,1 Para garantir que o património ou archaeologically características importantes são conservados ou conservados, se presentes.

Impacto ambiental

- 6,2 Para aumentar o volume de baixo impacto ambiental materiais utilizados durante a construção de evolução.

Para aumentar a percentagem de madeira utilizada na construção provém de fontes

- 6,3 sustentavelmente geridas e temperado. Reconhecidas credenciais incluem o Forest Stewardship Council Esquema de Certificação e Pan European Forest Certification.

Valorização dos materiais locais.

- 6,4 Para aumentar a proporção de localmente valorizadas ou materiais reciclados utilizados na construção de estradas, pavimentação, espaços públicos e carparks.

- 6,5 Para aumentar a proporção de fontes localmente materiais utilizados no processo de construção.

- 6,6 Para aumentar a proporção de baixo impacto ambiental materiais utilizados no abastecimento de água e sistema de esgotos tubagem construção.

Planejamento dos resíduos da água

- 6,7 Para desenvolver uma estratégia sustentável da água eficiência em um masterplanning nível de todo o site.

- 6,8 Para garantir que qualquer desenvolvimento no site não negativamente impacto sobre locais públicos ou privados abastecimento de água através de poluentes acuíferos ou subterrâneas.

Recusar Compostagem

- 6,9 Para promover o aumento dos níveis de cozinha e jardim / paisagismo compostagem.

A poluição sonora

- 6,10 Para reduzir o impacto do ruído sobre o desenvolvimento.

Construção resíduos

- 6,11 Para minimizar os resíduos produzidos a partir do desenvolvimento depositados em aterros.

## **7. Edifícios**

Especiação BREEAM

- 7,1 Para garantir edifícios individuais propiciar a sustentabilidade do desenvolvimento.

Anexo 6: Requisitos de qualidade ambiental do BRE checklist.

Fonte: BRE, 2002

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.