

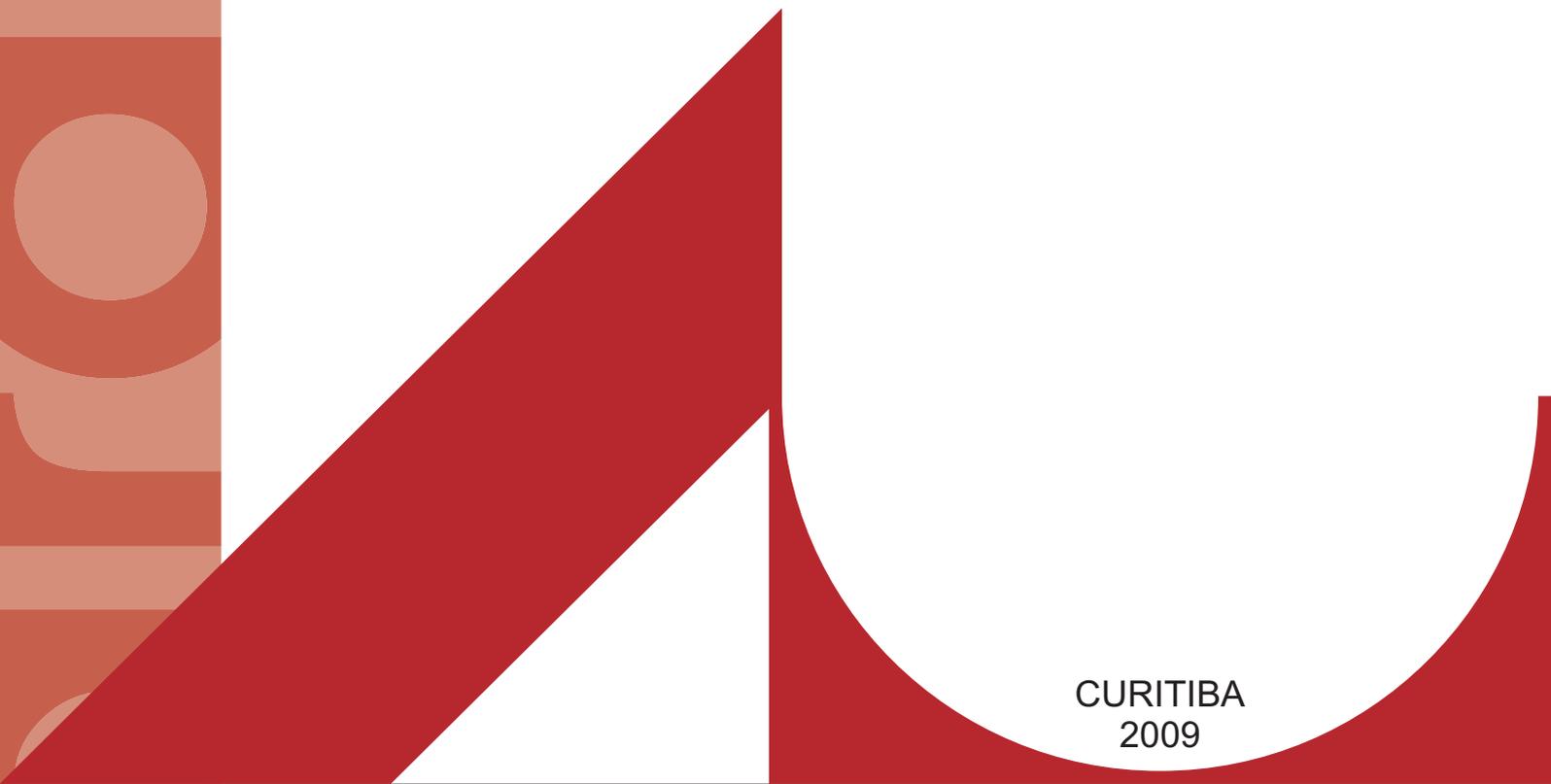


WILLE DANIEL DOS SANTOS

**NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
EM CURITIBA - PARANÁ**

Trabalho Final de Graduação
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal do Paraná

Prof. Orientador: Lisana Kátia Schmitz Santos



CURITIBA
2009

WILLE DANIEL DOS SANTOS

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM CURITIBA - PARANÁ

Pesquisa apresentada como exigência parcial para obtenção do título de Arquiteto e Urbanista para o curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

ORIENTADOR(A):

Prof(a). Msc. Lisana Kátia Schmitz Santos

CURITIBA

2009

FOLHA DE APROVAÇÃO

Orientadora:

Prof^a. Msc. Lisana Kátia Schmitz Santos

Examinadora:

Prof^a. Msc. Andrezza Pimentel

Examinador:

Prof. Dr. Antonio Manuel Nunes Castelnou

Monografia defendida e aprovada em:

Curitiba, 2 de Julho de 2009.

Dedicatória

À Deus pelo dom da vida, pela oportunidade de conhecer tantas pessoas e poder aprender com elas.

Aos meus Pais pela educação que me deram, base sólida para construir meu saber e também pelas palavras de ânimo nas horas mais difíceis.

A meus irmãos e sobrinha que sempre estiveram ao meu lado, com dedicação e presteza sempre me auxiliaram.

Aos amigos e colegas de trabalho que com muita paciência entenderam os infindáveis dias de estudo, as ausências e também por acreditarem em meu potencial.

Agradeço aos professores e funcionários da UFPR que participaram de forma direta ou indireta nessa monografia, especialmente a Professora Orientadora Lisana Kátia Schmitz Santos, pela sua atenção e dedicação. Aos amigos e colegas de trabalho Luiz e Miriam Goerisch e Elson Sopper que contribuíram com sua experiência, oferecendo conhecimentos práticos e exeqüíveis.

Ao geógrafo Rogério Cardoso da ONG SPVS, a técnica da Unilivre Juliana Sidreira, às Universidade Positivo e Católica que permitiram o acesso ao acervo bibliográfico, aos colegas Bruna, Cíntia, Fabiola, Lucas, Michele, Fábio Torlai e Nelson, entre outros, por momentos agradáveis nas atividades do dia a dia e pelo companheirismo. E em especial, agradeço à Advogada Josiane dos Santos, que esteve ao meu lado durante o desenvolvimento desta pesquisa, motivando, tendo paciência e dando inspiração.

*A maior necessidade do mundo é a de homens -
homens que não se comprem e nem se vendam;
homens que no íntimo do seu coração sejam
verdadeiros e honestos; homens que não temam
chamar o pecado pelo nome exato; homens cuja a
consciência seja tão fiel ao dever como a bússola o
é ao pólo; homens que permaneçam firmes pelo que
é reto, ainda que caiam os céus.*

Ellen G. White

RESUMO

Esta pesquisa procura levantar algumas considerações sobre a questão ambiental, explanações sobre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade na arquitetura. Também foi realizada uma leitura de obras arquitetônicas com relevância: na aplicação dos princípios sustentáveis, inserção do edifício de maneira harmônica com o entorno, e por fim, instituições que apresentem programas de necessidades e atividades semelhantes ao que será proposto no Núcleo de Educação Ambiental. Conjuntamente à explanação sobre a realidade de Curitiba e como a cidade trata a questão ambiental, reúne-se o arcabouço teórico necessário ao anteprojeto de um Núcleo de Educação Ambiental, localizado na região sul da cidade, promovendo assim integração com a população da região, e também demonstrando sua abrangência regional e nacional na divulgação e, com isso, a disseminação de conhecimentos sobre sustentabilidade, através de seus projetos e experiências desenvolvidas nas suas instalações.

PALAVRAS CHAVE: Educação ambiental, Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade na arquitetura, Meio ambiente em Curitiba.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	LEGENDA	PÁG.
1	Visão bem humorada sobre a degradação realizada no planeta	21
2	Documentário Uma Verdade Inconveniente – Revela a depredação do homem ante a natureza e as suas conseqüências	21
3	Mobilização do Greenpeace em favor do uso de energia não poluente	22
4	Alunos tendo aula de educação ambiental inloco	22
5	Triângulo da sustentabilidade	41
6	Esquema conceitual de um edifício que se utiliza da Arquitetura Sustentável	41
7	Arquitetura Sustentável do arquiteto Hassan Fathy	42
8	Anna Heringer – School Handmade in Bangladesh	42
9	Renzo Piano – Academy of Science	43
10	Pavilhão da Inglaterra na Expo 92 – Sevilha, projeto de Nicholas Grimshaw apresentando conceitos	43
11	Norman Foster – Reichstag	44
12	Esquema de implantação da LEED	44
13	Situação do centro cultural	51
14	Planta Baixa	51
15	Corte transversal	52
16	Corte transversal 2	52
17	Conjunto visto a partir do mar	53
18	Painéis de fechamento ao entardecer.	53
19	Painéis de madeira e estrutura em aço	54
20	Circulação interna do centro cultural por parte da população	54
21	Interior de uma das estruturas	55
22	Área de exposições	55
23	Mapa de localização	59
24	Planta baixa esquemática.	59
25	Centro de Educação Ambiental, vista das edificações e ao fundo a serra do mar	60
26	Edificação principal, vista a partir do bloco de serviço	60
27	Bloco de serviços, (refeitório, oficina e biblioteca).	61
28	Bloco principal onde os visitantes recebem treinamentos e palestras	61
29	Brinquedoteca, espaço lúdico para crianças.	62
30	Labirinto ecológico utilizando plantas nativas, ele ainda em formação.	62

31	Arquitetura inserida na paisagem	68
32	Requalificação paisagística e implantação	68
33	Planta baixa nível 0,00	69
34	Planta baixa nível + 6,00,e mirante nível +25,00	69
35	Passarela de acesso	70
36	Arrojo no sistema estrutural em eucalipto reciclado	70
37	Salas e passarela externa	71
38	A partir do mirante vê-se integração com o meio, e elementos mínimos do mobiliário	71
39	Divulgação da campanha Lixo que não é lixo, abrangendo as diversas faixas etárias e apelo aos infantis	79
40	Unidade de conservação do Bosque Capão da Imbuia	80
41	Projeto câmbio verde	80
42	Acessibilidade e ligações viárias.	93
43	Uso do solo no aplicado no bairro.	93
44	Legislação do Uso do solo utilizado no bairro.	94
45	Acessibilidade realizada pelo transporte público.	94
46	Situação do terreno.	95
47	Vista do arrimo e abaixo linha férrea.	95
48	Visual da bifurcação das ruas Eduardo P. da Rocha e Cid. de Goioerê.	96
49	Terreno visto da Rua Cidade de Goioerê.	96

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
2 ABORDAGEM DA QUESTÃO AMBIENTAL	04
2.1 Ecologia e o Movimento Ambientalista	09
2.2 Educação Ambiental	12
3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	23
3.1 Sustentabilidade na Arquitetura	28
4 ANÁLISE DE ESTRUTURAS CORRELATAS	45
4.1 Centro Cultural Jean-Marie Tjibaou, Nova Caledônia	46
4.2 Sociedade de Pesquisa em Vida Saudável e Educação Ambiental – SPVS	56
4.3 Universidade Livre do Meio Ambiente - UNILIVRE	63
5 INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE CURITIBANA	73
6 DIRETRIZES	81
6.1 Locacionais	82
6.1.1 Entorno	83
6.1.2 Terreno	83
6.1.3 Ligações viárias	84
6.2 Legislação	85
6.3. Público Alvo	86
6.4 Programa	87
6.5 Referenciais tipológicos	91
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
7.1 Bibliografia	97
7.2 Webgrafia	100
7.3 Fontes de Ilustrações	103



INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, vive-se em uma época onde as questões ambientais têm sido preocupação não somente aos governos, mas também organizações não-governamentais, cientistas, urbanistas, arquitetos e demais estudiosos do assunto em todos os países do mundo. Ouve-se muito falar sobre o equilíbrio ecológico e a preservação do meio ambiente, mas a maioria desconhece verdadeiramente o significado e o papel que estes termos possam ter.

A preocupação com o esgotamento dos recursos naturais e com os crescentes problemas ambientais, tais como o Efeito-Estufa, o buraco na camada de ozônio e a desertificação de boa parte da Terra, além de muitos outros, vem conduzindo gradativamente ao chamado Despertar Ecológico.

O processo de conscientização é demorado, e por causa do modelo econômico existente no mundo, a natureza é vista como fonte inesgotável de recursos, postura que necessita ser revista, para que o desenvolvimento torne-se verdadeiramente sustentável e se transforme em um objetivo comum mundial. Essa mudança de pensamento, integrando o homem à natureza, baseada na idéia de sustentabilidade, acredita-se que somente seja possível através de uma Educação Ambiental.

Assim nasceu a intenção de se trabalhar como tema do trabalho final de graduação em arquitetura e urbanismo a problemática ambientalista, propondo-se a criar um Núcleo de Educação Ambiental, que, não somente abordasse essa nova forma de educação, mas também reunisse características projetuais ecológicas, ou seja, permitisse a aplicação dos princípios de sustentabilidade no projeto e construção de uma edificação, ainda pouco difundidos no Brasil.

Nesse sentido, um Núcleo de Educação Ambiental poderia enfatizar os princípios de sustentabilidade, bem como também permitir a existência de um exercício projetual diferenciado, que seja inovador, e que utilize tendências ecologicamente adequadas.

Percebe-se que o Município de Curitiba, desde os anos 60, demonstrava preocupação com o meio ambiente, bem como adotava práticas para conservação e preservação da natureza, e por esta razão, dentre outras, a cidade possui condições para a implantação de um núcleo voltado à Educação Ambiental.

O Núcleo tem o propósito de apresentar à população os princípios de sustentabilidade, incentivar a pesquisas e também ser um agente capaz de atrair o que há de mais contemporâneo em matéria de meio ambiente (conhecimento e técnicas).

Esta pesquisa tem como objetivo geral fornecer embasamento teórico e conceitual nas questões de Educação Ambiental, aplicando os princípios da arquitetura sustentável na área de projeto. De modo específico, pretende-se desenvolver uma proposta, em nível de anteprojeto, de um *Núcleo de Educação Ambiental* para a cidade de Curitiba PR, conciliando fatores funcionais, técnicos e estéticos com diretrizes projetuais da eco-arquitetura e também da corrente tecnocentrista.

Justifica-se tal proposta pela mesma vir atender a demanda atual por uma arquitetura ecológica, a qual absorva as questões relacionadas à conscientização ambiental, propondo um espaço que, ao mesmo tempo, divulgue, experimente e comprove a sustentabilidade.

Esta pesquisa também se justifica pela própria natureza da Educação Ambiental, a qual seria, segundo a Resolução nº 96 da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Estocolmo, 1972), um instrumento básico para preparar o ser humano à vida em harmonia com o meio ambiente. A humanidade é responsável pelo meio onde vive, bem como, pelas conseqüências de seus atos. Diante disso, cabe a ela recuperar o equilíbrio do meio ambiente, quando este se encontra degradado através dos desastres ecológicos, escassez de recursos naturais, etc..

De forma a contribuir e diminuir com os impactos ambientais causados pelo homem, a arquitetura busca soluções que assegure ou minimize esses impactos, sem prejudicar a estética, funcionalidade e estrutura da edificação, caracterizando uma arquitetura de boa qualidade.

Basicamente, a pesquisa abrange dois focos: a sustentabilidade na arquitetura e a educação ambiental. Primeiramente é levantado o suporte documental relacionado, o qual em seguida é analisado, consultando material bibliográfico e/ou webgráfico, incluindo livros, manuais, guias e periódicos, além de *sites* da Internet, garantindo assim atualidade.

No decorrer da pesquisa, são feitas entrevistas com profissionais de ambas as áreas, na busca de questões, problemas e sugestões para o novo edifício. Após, são feitos três estudos de caso: um local, um regional estadual e um internacional, e a seguir, são definidas as diretrizes gerais de projeto. A fusão destas informações servirá de embasamento teórico para o anteprojeto.

Como exigência para a conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Paraná, esta monografia é parte integrante do Trabalho Final de Graduação, servindo de base teórica à elaboração do anteprojeto arquitetônico de um Núcleo voltado à educação ambiental.

Esta pesquisa apresenta a fundamentação teórica em cinco etapas. Primeiramente, há uma breve explanação sobre meio ambiente, abordando seu contexto histórico, correntes e desdobramentos. Além das considerações sobre educação ambiental relacionam o meio ambiente à arquitetura sustentável, que é tratada em seguida.

Na seqüência, são analisadas três edificações, sendo uma internacional, uma regional estadual e uma local. As principais características analisadas são: conceituação arquitetônica, relação entre o edifício e o meio em que está inserida, organização espacial, tecnologia construtiva, programa de necessidades dos usuários e atividades desenvolvidas.

Em seguida, a interpretação da realidade retrata o Município de Curitiba engajado nos projetos incentivados pela administração da cidade, auxiliando na educação ambiental e promovendo a conscientização da população quanto à necessidade de preservar e conservar o meio ambiente em que vive.

No capítulo final, apresentam-se as diretrizes gerais do projeto, que inclui a caracterização da cidade de Curitiba e da localização específica do núcleo, o programa de necessidades e pré-dimensionamento espacial, referenciais tipológicos e complementações técnicas. A partir de todas estas informações, definem-se as diretrizes arquitetônicas do Núcleo de Educação Ambiental.



ABORDAGEM DA QUESTÃO AMBIENTAL

2. ABORDAGEM DA QUESTÃO AMBIENTAL

A relação homem/natureza e o crescente desenvolvimento da humanidade fizeram evidenciar o surgimento da preocupação com o meio ambiente. O homem polui rios, mares e ares. Retira da natureza todos os seus recursos sem renová-los e sem controle, inclusive dizimando florestas inteiras. A natureza por sua vez devolve todo o mal causado em forma de catástrofes, tais como vendavais, terremotos, chuvas ácidas e avalanches, inclusive causadas pelo aumento da temperatura devido ao buraco na camada de ozônio, e o progressivo derretimento das calotas polares.

Assim, bem explicitou MARCOVITCH (2006) em sua obra “Para mudar o futuro. Mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais”,

[...] os seres humanos causaram alterações sem precedentes nos ecossistemas nas últimas décadas, para atender a crescentes demandas por alimentos, água, fibras e energia. [...] Estas alterações ajudaram a melhorar a vida de bilhões de pessoas, mas, ao mesmo tempo, enfraqueceram a capacidade da natureza de prover outros serviços fundamentais, como a purificação do ar e da água, proteção contra catástrofes naturais (p.30).

Os anseios da humanidade em dominar a natureza no decorrer da história, somente serviram para fazer com que ela trilhasse caminhos equivocados, ou seja, o poder sobre a natureza foi conseguido por um alto preço. Segundo MUNFORD, apud VECCHIATTI (2001, p. 8), o homem, aos poucos, foi desprezando o mundo da natureza, ao sentir que seu espírito já tinha ultrapassado e que suas máquinas poderiam encarregar-se das funções essenciais, ou seja, o homem sempre se achou superior à natureza.

Já LUTZENBERGER (1980) acredita que a economia seja algo superior e que transcende a natureza, o que leva à cegueira ambiental por um lado, e às contas fictícias e ilusórias por outro. A sociedade moderna é infinitamente mais destruidora do ambiente que algumas sociedades antigas, extintas justamente porque fabricavam desertos. Sua expectativa de vida é, certamente, mais reduzida

que a daquelas. Consegue-se destruir em pouco tempo, com o auxílio da máquina, o que a natureza levou anos para criar (FIGURA 1).

De acordo com BENEVOLO (1976),

[...] o século XIX foi marcado por inúmeras iniciativas para a melhoria das condições sanitárias das primeiras cidades industriais européias e norte-americanas, através de planos e intervenções espaciais. O nascimento da modernidade foi paralelo à transformação da fisionomia dos centros urbanos, a partir de agora entendidos como organismos vivos, em cuja dinâmica influenciam fatores sociais, políticos e econômicos. Isto culminou com o advento da *Primeira Guerra Mundial* (1914/18) e, por conseguinte, a eclosão do *Movimento Moderno*, ou seja, o conjunto de ações renovadoras nas artes e ciências, que procuravam traduzir a então chamada *Era da Máquina* (p.8).

Antes da Revolução Industrial (1750-1830), que se caracterizou pelo conjunto de transformações econômicas, políticas, sociais, culturais e tecnológicas, estas decorrentes da introdução da máquina no modo de produção, as pessoas viviam nos campos, dedicando-se à criação de gado, agricultura de subsistência e produção baseada na ferramenta (artesanato/manufatura).

Com a industrialização, houve a migração do campo para as cidades em busca de novas perspectivas de vida e de trabalho. Como consequência das mudanças sócio-econômicas, grande maioria da população passou a viver em zonas periféricas aos grandes centros urbanos, em locais chamados cortiços ou favelas, caracterizados por condições precárias de habitação e saneamento básico.

Da Revolução Industrial até os anos 70 do século XX, os governos estiveram ocupados demais com outras coisas, não quiseram ouvir advertências dos homens de ciência. Mudanças climáticas eram dadas como questões militares. Por várias décadas, uma agenda sangrenta ocupou o tempo das lideranças. Primeira Guerra Mundial, bolchevismo russo, Tratado de Versalhes, fascismo italiano, Guerra Civil Espanhola, nazismo alemão, Segunda Guerra Mundial, bomba atômica e derivadas, revolução chinesa, guerra fria, conflitos no Sudeste Asiático e no Oriente Médio, corrida armamentista e corrida nuclear. Basta dizer que até 1948, no organograma das Nações Unidas, não por acaso em último lugar, e assim mesmo designada

como “proposta”, figurava uma desconhecida Organização Meteorológica Mundial. [...] O primeiro fato internacional relevante em questões ambientais foi a Conferência de Estocolmo, em 1972 (MARCOVITCH, 2006, p. 38-39) (FIGURA 2).

Segundo BUESCU, apud IWAMURA, 2008; VECCHIATTI, 2001, citado pela revista *Carta Mensal*, foi a partir dessa conferência, que se deu notabilidade às questões ambientais, a qual foi marcada pelo embate entre meio ambiente e desenvolvimento, que teve como tema – Uma Terra Só – enfatizando a urgência da criação de novos instrumentos para tratar de problemas de caráter planetário. Foi neste evento (1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Homem) que se deu a criação do PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE – PNUMA, com sede mundial em Nairobi, no Quênia; a partir de então, populariza-se o termo Despertar Ecológico, que traduz a preocupação cada vez crescente da humanidade em relação aos aspectos ambientais.

Logo após esse evento, dentro do conhecido processo de expansão inercial das instituições, proliferaram novas iniciativas internacionais, onde o campo das preocupações puramente ecológicas estendeu-se amplamente. Segundo FOLADORI & PIERRI, apud YWAMURA (2008),

[...] essa preocupação com o esgotamento dos recursos naturais e com os freqüentes problemas ambientais levou ao ecologismo, uma corrente de pensamento ocidental que defende a manutenção do meio ambiente e a relação equilibrada entre o homem e a natureza. Seus estudos científicos tinham como proposta central o crescimento zero, tanto econômico como populacional. Seu objetivo final seria o de preservar o bem-estar não somente da humanidade, mas também da fauna e flora terrestres (p. 8).

Em 1987, foi criado o relatório da CMMAD¹ - Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - intitulado ‘Nosso Futuro Comum’, no qual o principal tema abordado foi a relação entre desenvolvimento e meio ambiente.

¹ Um marco desse período é a publicação do Relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), intitulado *Nosso Futuro Comum*, em 1987, denominado Relatório Brundtland. Esse relatório discute as relações entre o desenvolvimento econômico e o Meio Ambiente em todo o mundo, na busca de um desenvolvimento sustentável, pois o estilo de desenvolvimento

Em sua obra intitulada “Planejamento ambiental para a cidade sustentável”, FRANCO (2001) relata que

[...] este relatório teve como objetivo central a formulação dos princípios relacionados ao desenvolvimento sustentável. O documento registrava como êxitos do desenvolvimento mundial: a maior expectativa de vida; a menor mortalidade infantil; a maior alfabetização; as inovações técnico-científicas e a maior produção de alimentos em relação ao crescimento populacional. Por outro lado, apontava também as falhas: o aumento da erosão do solo e de áreas desérticas; o desmatamento; a poluição atmosférica e a toxicidade de resíduos; além do fracasso nos programas de desenvolvimento (p.137).

Porém o despertar ecológico somente aconteceu com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD² – que ocorreu no Rio de Janeiro em 1992, popularmente conhecida como ECO’92 ou Cúpula da Terra. Esse encontro internacional concluiu que a humanidade precisava se unir em uma parceria global e mudar o modelo político vigente, objetivando a conciliação entre o meio ambiente e desenvolvimento. Para tal, mais de 170 países passaram a adotar a Agenda 21, que tinha como objetivo, segundo ASSIS, apud VECCHIATTI (2001),

[...] avaliar os fatores e as potencialidades para instituir um modelo de desenvolvimento sustentável em escala global, determinando estratégias e linhas de ação partilhadas entre a sociedade civil e o setor público, visando o desenvolvimento dos países sem destruir o meio ambiente e com maior justiça social (p.10).

planetário estava [e está] causando imensos danos ambientais globais que ameaçam a sobrevivência da espécie humana (MACIEL, 2007).

² A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), mais conhecida pelos nomes ECO-92, Rio 92, Cúpula ou Cimeira da terra, foi realizada do dia 3 ao dia 14 de junho de 1992 na cidade do Rio de Janeiro, seu objetivo principal já em 1992 era buscar meios de conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação e proteção dos ecossistemas da terra; foi de grande importância para a consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável e para a conscientização a respeito das agressões ao meio ambiente há muito realizadas, bem como para reconhecimento de que os maiores causadores dos danos ao meio ambiente eram e são os países desenvolvidos (RECANTO DAS LETRAS 2009).

Em paralelo a essas iniciativas legais, muito se tem feito para minimizar os impactos ambientais. Pesquisadores do mundo inteiro têm discutido a melhor maneira de utilização do meio ambiente, sem que para isso seja necessária a destruição total ou parcial do mesmo.

Segundo LUTZENBERGER (1980), nem os valores históricos, artísticos e culturais são poupados pela especulação imobiliária. As próprias prefeituras destroem monumentos arquitetônicos e desumanizam cidades, imolando o que podem ao deus automóvel, com suas vias expressas, viadutos e túneis que apenas agravam os problemas. Tais estragos seriam facilmente evitados em um projeto de antemão concebido com a preocupação de integração paisagística e respeito ecológico com custos e estragos mínimos. Poderia assim se obter efeitos estéticos máximos e com grande valor educativo para a população.

Após a CNUMAD, vários eventos internacionais ocorreram, com destaque para a Conferência de Direitos Humanos (Viena, 1993), a Conferência Mundial sobre População e Desenvolvimento (Cairo, 1994), a Conferência sobre o Desenvolvimento Social (Copenhague, 1995), a Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos (Istambul, 1996) e a Reunião da Cúpula sobre o Desenvolvimento Sustentável (Johanesburgo, 2002).

Todos esses eventos vieram a contribuir para o debate ambientalista, mas ainda resta bastante campo para se realmente chegar a um consenso mundial de quais seriam as medidas para preservar o planeta, assim como garantir um desenvolvimento sustentável em todos os níveis.

2.1. Ecologia e o Movimento Ambientalista

A ecologia é uma palavra que contemporaneamente vem ocupando grandes espaços nos veículos de comunicação, nos discursos de políticos e líderes classistas, bem como nas conversas formais e informais.

Etimologicamente, a palavra ecologia é “[...] de origem grega, onde *óikos* (*eco*) significa casa e *logos* (logia) estudo. A ecologia é, portanto, a ciência que estuda as relações entre os seres vivos e entre eles e o meio onde vivem” (PEREIRA, 1993, p.39).

De acordo com ALMEIDA et al. (1993, p.42), há três princípios ecológicos básicos: a interdependência de todas as formas de vida; a complexidade e a diversidade dos ecossistemas³ como garantia de sua estabilidade; e o caráter finito dos recursos biofísicos como fator que limita a intensidade e a escala de sua exploração.

O estudioso ADAM (2001), descreve que

[...] todo ecossistema apresenta uma capacidade de auto-regulação, que balanceia predação e reprodução; e, deste modo, tem capacidade de conservar o fluxo de energia e matéria. A este processo dá-se o nome de homeostase. Para que a homeostase ocorra, é necessário que cada elemento do ecossistema desenvolva seu papel no fluxo cíclico de matéria e energia, em uma rede denominada autopoiese, a qual permite a sobrevivência dos sistemas vivos, bem como a adaptação da rede a perturbações externas (p. 11).

Assim, com a interferência do homem, os ecossistemas estão perdendo sua capacidade regenerativa, e, além disso, o meio ambiente está respondendo às agressões cometidas contra ele, por meio dos desastres ambientais

³ Ecossistema é qualquer unidade que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as parte vivas e não vivas (BONECKER, 2009).

e da escassez de recursos naturais, que hoje parecem cada vez mais freqüentes em todo o mundo.

O colapso global tem feito com que, aos poucos, a humanidade deixe de lado a vida antropocêntrica e adquira uma consciência de coletividade aliada ao reconhecimento da interdependência local e regional. Compartilhamos um planeta de cuja finitude e fragilidade temos cada dia mais consciência (ALMEIDA, 1993, p.44).

Através da Conferência de Estocolmo, em 1972, que propôs a conciliação entre o meio ambiente e desenvolvimento, indiretamente proporcionou a retomada das relações dos seres humanos entre si e com seu meio, que culminou com a consciência de uma interdependência ecológica, a qual considera o planeta como um único ecossistema. E foi nesse contexto, dentre os movimentos sociais fomentados nos anos 60 e 70 do século passado, surgiu o Greenpeace⁴. (FIGURA 3)

Em termos gerais, pode-se dizer também que foi a partir do despertar ecológico que o ambientalismo teve força, advindo da aceleração e generalização da degradação ambiental, e assim

[...] surgiu justamente nos países com maior tradição industrial e desenvolvimento – a Inglaterra e os Estados Unidos -, que foram as primeiras nações a sentir precocemente as conseqüências ambientais do desenvolvimento capitalista. A partir da década de 1980, surgiram os chamados ‘partidos verdes’, que nada mais eram do que grupos políticos que fizeram do ambientalismo o mote do processo eleitoral, levantando como bandeira a preservação ambiental. De lá para cá, o debate ambiental só fez crescer e atingir todos os países do globo, inclusive o Brasil (FOLADORI & PIERRI, 2001, p. 13).

⁴ Greenpeace é a organização pacifista fundada em 1971, em Vancouver, no Canadá, que atua para defender o meio ambiente e promover a paz. O movimento organizou campanhas de protesto contra os testes nucleares e suas conseqüências para o futuro das populações vizinhas aos locais dos testes. O grupo ocupa-se igualmente em lutar contra o extermínio sistemático de espécies animais. Seus componentes lutam contra crimes ambientais e defendem soluções economicamente viáveis e socialmente justas, que ofereçam esperança para esta e para futuras gerações. Atualmente, a organização está presente em mais de 40 países e conta com mais de três milhões de colaboradores (GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL, 1998).

Em outras palavras, como reflexo desse amplo processo de conscientização ambiental surgiram posturas arquitetônicas, segundo STEELE, apud CASTELNOU (2002),

[...] passou-se ultimamente a se designar como *ecológica* a corrente arquitetônica que defende o uso de materiais e técnicas que não agridem o meio ambiente, de modo a minimizar seu impacto sobre os recursos naturais reconhecidamente limitados. O principal objetivo da chamada *eco-arquitetura* ou *arquitetura sustentável* seria o de produzir uma edificação que se adapte ao clima, iluminação, ventilação e topografia, tirando proveito das condições naturais do lugar e reduzindo – ou até mesmo eliminando – o desperdício energético (p. 2).

Ainda de acordo com CASTELNOU, pode-se verificar que

[...] no campo da arquitetura e urbanismo, ser ambientalmente consciente passou a significar também preservar os centros históricos, segundo a tendência de manter a identidade cultural e conservar a história que cada sítio tem em particular. Assim, preserva-se a memória do povo para que a nova geração possa desfrutar da beleza, cultura e tradição de sua própria história (CASTELNOU, 2002, p. 2).

2.2. Educação Ambiental

De acordo com PILETTI & PILETTI (1985, p. 34), as sociedades primitivas e de povos considerados bárbaros, os quais viviam em tribos em que as relações sociais ainda permaneciam igualitárias, não possuíam escolas e nem métodos de educação conscientemente reconhecidos como tais. No entanto, havia educação, segundo MONROE, apud PILETTI & PILETTI (1985), com o objetivo de promover o ajustamento da criança ao seu ambiente físico e social por meio da aquisição da experiência de gerações passadas.

Segundo o DICIONÁRIO MICHAELIS (1998), *educação* corresponderia ao ato ou efeito de educar, isto é, o aperfeiçoamento das faculdades físicas, intelectuais e morais do ser humano; seu disciplinamento, instrução e ensino. Trata-se do processo pelo qual uma função desenvolve-se e aperfeiçoa-se pelo próprio exercício; ou ainda, a formação consciente das novas gerações segundo os ideais de cultura de cada povo.

Atualmente, em termos internacionais, tem-se o direito à educação reconhecida mundialmente, este expresso através da *Declaração Universal dos Direitos do Homem*, cujo texto foi adotado em 10 de dezembro de 1948, pela *Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas - ONU*, que proclama os direitos civis, políticos, econômicos, sociais e culturais de todos os membros da família humana. O Artigo XXVI, em seus itens de 1 a 3, diz:

1. Todo homem tem direito à instrução. A instrução gratuita, pelo menos nos graus elementares e fundamentais. A instrução elementar será obrigatória. A instrução técnico-profissional será acessível a todos, bem como a instrução superior, esta baseada no mérito. 2. A instrução será orientada no sentido do pleno desenvolvimento do respeito pelos direitos do homem e pelas liberdades fundamentais. A instrução promoverá a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e grupos raciais ou religiosos, e coadjuvará as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da paz. 3. Os pais têm prioridade de direito na escolha do gênero de instrução que será ministrada a seu filho. (Declaração Universal dos Direitos do Homem, Artigo XXVI, 10.dez.1949)

Apesar disso, os fatos mostram que, em geral, a grande maioria das pessoas ainda não usufrui desse direito. Devido a este fato, a *Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura* - UNESCO elaborou, no início da década de 70, uma estratégia de 21 pontos a ser seguida por todos os países que pretendem fazer o direito à educação uma realidade. Isto, obviamente, não significa que ela seja seguida por todos os países do mundo contemporâneo.

No Brasil, o direito à educação é assegurado por lei. O poder público é obrigado a ministrar o ensino em todos os graus. A lei também assegura à iniciativa privada a liberdade de ensino em qualquer grau, desde que os estabelecimentos sejam legalmente autorizados e reconhecidos. Neste contexto, tem-se que uma das grandes tendências pedagógicas do presente encontra-se na chamada *educação ambiental*, a qual objetiva a reinserção do homem na natureza e seu respeito e conservação.

De acordo com a Lei Federal nº 9795/1999, corresponde à Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem competências voltadas para a conservação do meio ambiente, tornando-se assim essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Segundo MARCATTO (2002),

A educação ambiental é uma das ferramentas existentes para a sensibilização e capacitação da população em geral sobre os problemas ambientais. Com ela, busca-se desenvolver técnicas e métodos que facilitem o processo de tomada de consciência sobre a gravidade dos problemas ambientais e a necessidade urgente de nos debruçarmos seriamente sobre eles (p. 12).

Em outras palavras, tem-se que a educação ambiental é um componente permanente do sistema de ensino-aprendizado, devendo estar presente e articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. É um processo de formação social orientado para o desenvolvimento coletivo da consciência crítica sobre a problemática ambiental, na busca de soluções que permitam a coexistência do homem e do meio ambiente.

Conforme a Resolução nº 96 da CNUMAD (1972), a educação ambiental é recomendada como o instrumento básico para preparar o ser humano

para viver em harmonia com o meio ambiente. Para implementar esta resolução, foi elaborada em 1975 a chamada Carta de Belgrado, promovida pela UNESCO, a qual definiu a educação ambiental como sendo um processo que visa:

[...] formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os problemas que lhe dizem respeito, uma população que tenha os conhecimentos, as competências, o estado de espírito, as motivações e o sentido de participação e engajamento que lhe permita trabalhar individualmente e coletivamente para resolver os problemas atuais e impedir que se repitam [...] (SEARA FILHO, apud MARCATTO, 2002, p. 14).

No capítulo 36 da Agenda 21, a educação ambiental é definida como o processo que busca:

[...] desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados. Uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos [...] (MARCATTO, 2002, p. 14).

DIAS, apud PEREIRA (1993) conceitua a educação ambiental como um conjunto de conteúdos e práticas ambientais, orientadas para a resolução dos problemas concretos do ambiente, através do enfoque interdisciplinar e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da comunidade. Já PEREIRA (1993, p. 76), conceitua-a como a adaptação contínua do homem ao ambiente onde vive e ao seu nicho ecológico, tentando sempre manter o equilíbrio harmônico em suas relações com o meio e com as populações que o rodeiam.

Considera-se como objetivo da educação ambiental atingir o público em geral. Parte-se do princípio de que todas as pessoas devem ter oportunidade de acesso às informações que lhes permitam participar ativamente na busca de soluções para os problemas ambientais atuais.

Para PEREIRA (1993, p. 78),

[...] o objetivo principal da Educação Ambiental é proporcionar ao educando um conjunto de situações de experiências que lhe possibilitem:

- colocar as pessoas em contato direto com o mundo onde vivem;
- sensibilizar as pessoas para a importância do ecossistema que nos envolve;
- discutir a importância do ambiente para a saúde e o bem estar do indivíduo;
- desenvolver no educando o sentido ético-social diante dos problemas ambientais;
- orientar as pessoas para as relações entre o ambiente em que vivemos e o exercício da cidadania;
- comparar o chamado desenvolvimento econômico com a degradação ambiental e a qualidade de vida.

Em outras palavras, a educação ambiental deve visar o conhecimento, a conscientização, o comportamento, as habilidades e a participação em relação ao meio ambiente:

Por sua vez, o *conhecimento* deve ajudar indivíduos e grupos sociais a adquirirem diversidade de experiências e compreensão fundamental do meio ambiente e dos problemas que o afetam. A *conscientização* deve ajudá-los a adquirir consciência do meio ambiente global e a sensibilidade por essa questão. O *comportamento* deve auxiliá-los a se comprometerem com a causa ambiental, motivando-os à participação ativa na melhoria e na proteção do meio ambiente. As *habilidades* devem instrumentalizá-los a determinar e a resolver os problemas ambientais. E, por fim, a *participação* deve proporcionar aos indivíduos e grupos sociais a possibilidade de participarem ativamente nas tarefas, que têm por objetivo resolver os problemas do meio ambiente (VECCHIATTI, 2001, p. 45)

De acordo com a Conferência de Tbilisi, ocorrida em 1977, na ex-União Soviética, estabeleceu novas diretrizes para a educação ambiental, complementando seus objetivos com:

- *Continuidade*: acompanhar o cidadão em todas as fases de sua vida;

- *Interdisciplinaridade*: integrar o conhecimento de diferentes áreas;
- *Abrangência*: considerar o meio ambiente como um todo, associando os aspectos econômico, político, cultural, social e ecológico da questão ambiental;
- *Comunidade*: estimular a participação social na solução dos problemas ambientais;
- *Inovação*: alterar valores, atitudes e comportamentos sociais (MARCATTO, 2002).

Segundo PEREIRA (1993, p. 79), para que a Educação Ambiental mantenha suas características, há três princípios indispensáveis:

- 1. A participação de todos: a comunidade educacional é composta pelos alunos, professores e todas as pessoas da região escolar, principalmente a família [...].
- 2. A prática como base das experiências formativas do aluno: a prática, que poderá ser social ou instrumental, permite ao aluno constatar se houve erro ou acerto [...].
- 3. Análise do comportamento: é indispensável, pois a prática não se esgota em si mesma. O aluno deve avaliar-se constantemente e analisar seu comportamento em relação ao meio onde vive.

Como a Educação Ambiental é vista como uma forma de preparar todo cidadão para participar da defesa do meio ambiente, foi neste contexto que foi publicado o *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*⁵, em 12 de junho de 1992, que foi finalmente acolhido pelo *Fórum Internacional de Organizações Não-Governamentais - ONG*, entregue à *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - ECO'92*, ocorrida no Rio de Janeiro. Após a realização de duas plenárias, criou-se

⁵ O *Tratado de Educação Ambiental* foi lançado oficialmente em 07 de junho de 1992, através de um desfile eco-carnavalesco, com a participação de cerca de 2.000 crianças pertencentes à Escola de Samba Flor do Amanhã do Rio de Janeiro. Dois dias depois, este foi apresentado para a plenária do *Fórum Internacional de Organizações Não-Governamentais*, após a qual começou o processo de coleta de assinaturas de apoio e compromisso com sua implantação. Na verdade, este tratado nasceu em março de 1992 como a *Carta de Educação Ambiental*, esta elaborada por um grupo de trabalho das ONG, redigida em quatro línguas e apresentada no *IV Encontro Preparatório da ECO'92*, ocorrido em Nova York. Esta carta, entre abril e maio, voltou a circular a nível internacional, desta vez como tratado para ser discutido durante a *Jornada de Educação Ambiental*, que ocorreria durante a ECO'92. Em junho, o texto chegou a uma versão final após 14 horas de plenárias, além de um *workshop* e dezenas de horas de sistematização das propostas (VECCHIATTI, 2001).

então uma Comissão Provisória para a implementação do tratado em todo o mundo. Este gesto único da sociedade civil em toda a sua história demonstrou um compromisso com a mudança e, paralelamente, a exigência de que os governos também mudem, em direção a uma maior conscientização ambiental (MEC, 2009).

De acordo com esse tratado, a educação afirmaria valores e ações que contribuem para a transformação humana e social, e para a preservação ecológica. Esta estimularia a formação de comunidades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservariam entre si uma relação de interdependência e diversidade. Isto, portanto, requer responsabilidade individual e coletiva, tanto a nível local como nacional e planetário.

Em seu texto, estabelece-se como fundamental que as comunidades planejem e implementem suas próprias alternativas às políticas vigentes. Dentre essas alternativas, estaria a necessidade de abolição dos programas de desenvolvimento, além de ajustes e reformas econômicas, que mantêm o atual modelo de crescimento, com seus terríveis efeitos sobre o ambiente e a diversidade de espécies, incluindo a humana.

Considera-se ainda que a educação ambiental devesse gerar, com urgência, mudanças na qualidade de vida e maior consciência na conduta pessoal, assim como harmonia entre os seres humanos e destes com outras formas de vida. Assim, através desse tratado, foi possível desenvolver 16 princípios da educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global, os quais seriam:

- 1. A educação é um direito de todos, uma vez que somos todos aprendizes e educadores;*
- 2. A educação ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo ou lugar, em seus modos formal, não-formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade;*
- 3. A educação ambiental é individual e coletiva, tendo o propósito de formar cidadãos com consciência local e planetária, que respeitem a autodeterminação dos povos e a soberania das nações;*
- 4. A educação ambiental não é neutra, mas ideológica, pois é um ato político, baseado em valores para a transformação social;*
- 5. A educação ambiental deve envolver uma perspectiva holística, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar;*

6. A educação ambiental deve estimular a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e interação entre as culturas;

7. A educação ambiental deve tratar as questões globais críticas, suas causas e inter-relações em uma perspectiva sistêmica, em seu contexto social e histórico. Aspectos primordiais relacionados ao desenvolvimento e ao meio ambiente, tais como população, saúde, paz, direitos humanos, democracia, fome, degradação da flora e da fauna, devem ser abordados dessa maneira;

8. A educação ambiental deve facilitar a cooperação mútua e eqüitativa nos processos de decisão, em todos os níveis e etapas;

9. A educação ambiental deve recuperar, reconhecer, respeitar, refletir e utilizar a história indígena e culturas locais, assim como promover a diversidade cultural, lingüística e ecológica. Isto implica em uma revisão da história dos povos nativos para modificar os enfoques etnocêntricos, além de estimular a educação bilíngüe;

10. A educação ambiental deve estimular e potencializar o poder das diversas populações, promovendo oportunidades para as mudanças democráticas de base que estimulem os setores populares da sociedade. Isto implica que as comunidades devem retomar a condução de seus próprios destinos;

11. A educação ambiental valoriza as diferentes formas de conhecimento. Este é diversificado, acumulado e produzido socialmente, não devendo ser patenteado ou monopolizado;

12. A educação ambiental deve ser planejada para capacitar as pessoas a trabalharem conflitos de maneira justa e humana;

13. A educação ambiental deve promover a cooperação e o diálogo entre indivíduos e instituições, com a finalidade de criar novos modos de vidas, baseados em atender às necessidades básicas de todos, sem distinções étnicas, físicas, de gênero, idade, religião, classe ou mentais;

14. A educação ambiental requer democratização dos meios de comunicação de massa e seu comprometimento com os interesses de todos os setores da sociedade. A comunicação é um direito inalienável e os meios de comunicação de massa devem ser transformados em um canal privilegiado de educação, não somente disseminando informações em bases igualitárias, mas também promovendo intercâmbio de experiências, métodos e valores;

15. A educação ambiental deve integrar conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ações. Deve converter cada oportunidade em experiências educativas de sociedades sustentáveis;

16. A educação ambiental deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas de vida pelos seres humanos (VECCHIATTI, 2001, p. 50).

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, parágrafo 1.o, VI, dispõe sobre a obrigatoriedade da educação ambiental em todos os níveis de ensino, determinando que o Município deve incluir como matéria no currículo escolar. E quanto às questões ambientais, é assegurado a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-la para as presentes e futuras gerações.

Para isso, o Município deve firmar convênios, consórcios intermunicipais e contratar e capacitar profissionais para promover a educação ambiental.

Também a fundamentação legal, por meio da Lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional da Educação Ambiental (PNEA), trata da educação ambiental:

Art.1º: Processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política.

No artigo 2º da mesma lei evidencia-se a educação ambiental como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal, e dá outras providências. E o Decreto Federal nº 4.281/02 dispõe que os educadores poderão ter mais informações para promover e exigir do poder público as ações que visam à cidadania e à promoção do meio ambiente.

A educação ambiental para a proteção do meio consiste em um processo fundamental na conscientização das comunidades e dos produtores rurais.

Conforme DIAS, apud BRITO & CÂMARA (1999), trata-se de uma questão que deve ser praticada pela comunidade, sob pena do esgotamento de todos os recursos naturais, essenciais à vida humana tanto na cidade como no campo. Além disso, a escolha de uma metodologia de trabalho para a elaboração de

estratégias ou programas de educação ambiental para áreas protegidas deve ser situada pontualmente, compreendendo as circunstâncias locais e os meios que se dispõe, bem como as condições que o próprio processo educacional requer, sobretudo, objetivando o desenvolvimento sustentável para a região.

Deste modo, conclui-se que a educação ambiental tem o propósito de conceber o meio ambiente na interdependência do homem com este, assim como as conseqüências de suas ações no presente para o futuro, o que implica na relação dos homens com a natureza e dos homens entre si. Ou seja, isto significa perceber a educação ambiental na construção de uma visão crítica da realidade ambiental, almejando viabilizar um meio ambiente melhor (FIGURA 4).



FIGURA 1 – Visão bem humorada sobre a degradação realizada no planeta (FONTE: BLOGSPOT, 2009).



FIGURA 2 – Documentário Uma Verdade Inconveniente – Revela a depredação do homem ante a natureza e as suas conseqüências (FONTE: ADORO CINEMA, 2009).



FIGURA 3 – Mobilização do Greenpeace em favor do uso de energia não poluente (FONTE: PRENSAESCUELA, 2009).



FIGURA 4 – Alunos tendo aula de educação ambiental *in loco* (FONTE: ESCOLA ESPERANÇA, 2009).



DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

3. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em anos recentes, conjuntamente com o processo de conscientização ambiental, valorizou-se fortemente o papel dos povos indígenas, dos extrativistas, dos remanescentes de quilombos etc.. Reconheceu-se ainda que não eram meras testemunhas do passado, mas que, por sua vivência e pelo modo como enfrentavam o futuro, tinham muito o que ensinar sobre o que é uma sociedade sustentável. Não se pode mencionar consciência ambiental sem uni-la à idéia de auto-sustentabilidade, pois ela está diretamente ligada à discussão da questão ambiental e, mais recentemente, da questão urbana.

A preocupação com a qualidade total do meio ambiente está se tornando cada vez mais importante à medida que os recursos naturais, essenciais para a sobrevivência do gênero humano e seu habitat, se utilizados na intensidade atual, caminham para o esgotamento.

Para CAVALCANTI, apud BENETTI (2006, p. 29), sustentar significa suportar, apoiar, resistir, conservar; entre outras definições. Sustentabilidade significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema, assim sendo, o conceito de sustentabilidade equivale à idéia de manutenção de nosso sistema de suporte da vida, isto é, trata-se do reconhecimento do que é biofisicamente possível numa perspectiva de longo prazo.

ALMEIDA (2002) considera que a melhor compreensão para a idéia da sustentabilidade é a palavra *sobrevivência*, que pode ser considerada como a do planeta, a da espécie humana, a das sociedades humanas ou a dos empreendimentos econômicos. Ainda considera o mesmo autor, que 'a busca da sustentabilidade é um processo, sendo a própria construção uma tarefa ainda em andamento e muito longe do fim' (ALMEIDA, 2002, p. 16).

O fundador do *Worldwatch Institute*, Lester Brown, apud CAPRA (2005, p.19), [...] definiu comunidade sustentável como a que é capaz de satisfazer às próprias necessidades sem reduzir as oportunidades das gerações futuras.

De acordo com HELENE & BICUDO (1994), é importante assinalar que

a transição para sociedades mais sustentáveis pressupõe o tratamento de temas ambientais urbanos tangíveis, como transporte, uso do solo, qualidade do ar e conservação de energia, da mesma forma que o tratamento de temas intangíveis, como de saúde e segurança pública, igualdade entre os sexos, educação ambiental, responsabilidade ambiental global etc. (p. 89).

CAPRA (2005, p.19), em seus comentários no livro “Meio Ambiente no Século 21”, acredita que uma sociedade é sustentável quando ‘a humanidade tem a capacidade de atingir o desenvolvimento sustentável, ou seja, de atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender às próprias necessidades,’ de tal forma que ‘seu modo de vida, seus negócios, sua economia, suas estruturas físicas, sua tecnologia não interfiram com a inerente habilidade da natureza de manter a sua teia da vida’.

Segundo RONBINSON, apud HELENE & BICUDO (1994),

sustentabilidade é a persistência de determinadas características necessárias e desejáveis do sistema sócio-político e do meio ambiente natural. Este conceito retoma a origem semântica da palavra, em que “sustentabilidade” deriva da capacidade de sustentar-se, ou seja, de manter-se independentemente. No caso de um ecossistema, a capacidade de suporte consiste no equilíbrio entre crescimento populacional e bem-estar da sociedade, considerando-se um determinado sistema de produção, como, por exemplo, a agricultura e a pecuária (p. 107).

Para REICHMANN NETO, apud IWAMURA (2008, p.14),

há basicamente dois fatores determinantes da sustentabilidade de um ecossistema: aqueles relacionados com as comunidades – tais como políticos, sociais, econômicos, culturais e tecnológicos –, os quais estão em permanente mutação devido à dinâmica das sociedades humanas; e os fatores que determinam a capacidade de suporte dos ecossistemas – entre os quais: clima, solos, geomorfologia, biota.

Analogamente, para ALVA, apud CASTELNOU et al. (2001, p.3),

sustentabilidade pode ser entendida, em termos ecológicos, como a capacidade que tem um ecossistema de atender às necessidades das populações que nele vivem; ou, em termos políticos, o que limita o crescimento em função da dotação de recursos naturais, da tecnologia aplicada no uso desses recursos e do nível efetivo de bem-estar da coletividade.

Porquanto KAZAZIAN, apud IWAMURA (2008, p. 15), o conceito de sustentabilidade, por *desenvolvimento sustentável* trata-se daquele 'desenvolvimento que concilia crescimento econômico, preservação do meio ambiente e melhora das condições sociais' (FIGURA 5).

Montibeller-Filho, apud BENETTI (2006, p. 40), elaborou um quadro para as proposições de Sachs para o ecodesenvolvimento com os princípios do desenvolvimento sustentável QUADRO 1 :

DIMENSÃO	COMPONENTES	OBJETIVOS
<i>Sustentabilidade Social</i>	<ul style="list-style-type: none"> - criação de postos de trabalho que permitam a obtenção de renda individual adequada; - produção de bens dirigida prioritariamente às necessidades básicas sociais. 	Redução das desigualdades
<i>Sustentabilidade Econômica</i>	<ul style="list-style-type: none"> - fluxo permanente de investimentos públicos e privados; - manejo eficiente dos recursos; - absorção, pela empresa, dos custos ambientais; - endogeneização: contar com suas próprias forças. 	Aumento da produção e da riqueza social, sem dependência externa
<i>Sustentabilidade Ecológica</i>	<ul style="list-style-type: none"> - produzir respeitando os ciclos ecológicos dos ecossistemas; - prudência no uso dos recursos naturais; - prioridade à produção de biomassa e à industrialização de insumos naturais renováveis; - redução da intensidade energética e aumento da conservação de energia; - tecnologias e processos produtivos de baixo índice de resíduos; - cuidados ambientais. 	Melhoria da qualidade do meio ambiente e preservação das fontes de recursos energéticos e naturais para as próximas gerações
<i>'Sustentabilidade Espacial</i>	<ul style="list-style-type: none"> - desconcentração espacial (de atividades e de população); - desconcentração/democratização do poder local e 	Evitar excesso de aglomerações CONTINUA

	regional; - relação cidade/campo equilibrada (benefícios centrípetos).	CONTINUAÇÃO
<i>Sustentabilidade Cultural</i>	- soluções adaptadas a cada ecossistema; - respeito à formação cultural comunitária.	Evitar conflitos culturais com potencial regressivo

FONTE PRINCIPAL: Ignacy Sachs (1993) adaptado por Montibeller-Filho

Resumindo, tem-se que o conceito de desenvolvimento sustentável possui: dimensões ambientais, econômicas, sociais, espaciais, políticas e culturais, o que necessariamente traduz várias preocupações: com as necessidades básicas de subsistência; com os recursos naturais e o equilíbrio do eco-sistema; com as práticas decisórias e a distribuição do poder e com os valores pessoais e a cultura. O conceito é abrangente e integral e, necessariamente, distinto, quando aplicado às diversas formações sociais e realidades históricas.

Segundo VILLENEUVE, citado pela revista CORREIO DA UNESCO (1992), apud CASTELNOU et al. (2001),

[...] o *desenvolvimento sustentável* consiste em assegurar uma gestão responsável dos recursos do planeta de forma a preservar os interesses de gerações futuras e, ao mesmo tempo, atender às necessidades das atuais. Trata-se de um desafio particular e estimulante para os indivíduos e as coletividades, sendo necessário enfrentá-lo o mais cedo possível, pois, à medida que o tempo passa, torna-se cada vez mais difícil implementar as medidas necessárias à sua efetivação (p. 5).

Diante dessa preocupação com as questões ambientais salientadas não somente pela ação de organismos não-governamentais, como também através de cientistas, urbanistas, ecólogos e demais estudiosos é que acabaram por influenciar todo o discurso político mundial. Ouve-se muito falar sobre o equilíbrio ecológico e a preservação da natureza, mas a maioria ainda desconhece o verdadeiro significado e papel que estes termos possam ter.

Nos últimos anos, porém, essa preocupação tem aumentado bastante, especialmente no âmbito da cultura, quando artistas, arquitetos,

historiadores e outros peritos em patrimônio – tanto natural quanto cultural –, voltaram-se para a defesa da preservação do meio ambiente.

De acordo com RODRIGUES & ROMERO, citados pela *Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído* - ANTAC, apud CASTELNOU et al. (2001),

[...] na busca de alternativas sustentáveis ao desenvolvimento destrutivo típico do mundo moderno, o *zoneamento ambiental* seria um instrumento que procuraria conhecer as ofertas e as vulnerabilidades dos sistemas naturais, além da sua capacidade diante de um determinado uso e ocupação. Trata-se também de um mecanismo legal de ordenação do território para coibir usos indevidos dos recursos ambientais e estimular ações, que visariam uma melhor adequação das atividades com proteção do meio ambiente. Outro instrumento usado seria a *avaliação do impacto ambiental*, que priorizaria, entre seus objetivos, minimizar e prevenir eventuais conflitos entre as atividades e o meio natural, e um maior grau de aceitação social, considerando os valores sócio-culturais e biofísicos locais (p. 5).

Atualmente, a tarefa deve ser firme e clara para convencer, tanto a quem está intrigado por essas novas posições, quanto atrair quem está longe delas. É preciso avançar em direção a uma sociedade sustentável, integrando todas as contribuições parciais, na linha dos pilares expostos anteriormente.

3.1. Sustentabilidade na Arquitetura

Todo o quadro de colapso do meio ambiente além do agravamento do quadro social tem feito com que as questões relacionadas ao impacto de uma edificação se tornem cada vez mais rígidas e complexas. Jeffrey COOK, apud KRONKA (2006) ilustra muito bem este processo ao citar exemplos de edificações que se tornaram *modelo de sustentabilidade* ao longo da história:

Considere o Pantheon, que possui 2000 anos de idade. Possui apenas uma janela, uma porta, sem sistemas de aquecimento ou refrigeração, nem encanamentos. A adição de eletricidade no século 20 se tornou um contra-senso, distorcendo completamente os efeitos da iluminação natural ali existentes (COOK, apud KRONKA, 2006, p. 2).

Em contrapartida observa que muitos exemplos de edificações com um excelente desempenho energético (baixo consumo de energia) não são necessariamente vistos como *modelos de sustentabilidade* para as nossas atuais necessidades. Jeffrey Cook ainda conclui que a base para se julgar determinados projetos sobre seus aspectos de impactos, em qualquer época, está baseada em como estes edifícios responderam à sua comunidade e às reservas naturais (COOK, apud KRONKA, 2006).

A arquitetura sustentável é considerada toda forma de arquitetura que leva em consideração estratégias para prevenir o impacto ambiental que uma construção pode gerar. Surgida pelos anos de 1970, preconiza que uma construção deve alterar minimamente o meio ambiente em que está inserida. Utilizando a maior quantidade possível de elementos de origem natural e garantindo um aproveitamento racional dos recursos necessários para iluminar e ventilar os ambientes; de forma a reduzir os desperdícios nessas áreas.

Conforme CORCUERA, (2009), o ponto chave do desenvolvimento atual é a sustentabilidade, a qual assegura que as necessidades presentes sejam supridas, sem, porém comprometer as possibilidades futuras. A prática da arquitetura segundo esses princípios é chamada de *green architecture*, *eco-arquitetura* ou *arquitetura sustentável*, termos estes intimamente ligados a dois conceitos básicos: energia e meio ambiente. Na arquitetura sustentável, destacam-

se a eficiência energética do edifício, a correta especificação dos materiais, a proteção da paisagem natural e o planejamento territorial, além do reaproveitamento de edifícios existentes, históricos ou não, procurando dar-lhes um novo uso.

Resumidamente, CASTELNOU (2001) comenta em seu artigo “Por uma arquitetura ecológica”, o reflexo da preocupação ambiental:

Como reflexo desse amplo processo de conscientização ambiental, passou-se ultimamente a se designar como *ecológica* a corrente arquitetônica que defende o uso de materiais e técnicas que não agridem o meio ambiente, de modo a minimizar seu impacto sobre os recursos naturais reconhecidamente limitados. O principal objetivo da chamada *eco-arquitetura* ou *arquitetura sustentável* seria o de produzir uma edificação que se adapte ao clima, iluminação, ventilação e topografia, tirando proveito das condições naturais do lugar e reduzindo – ou até mesmo eliminando – o desperdício energético (STEELE, 1997). Da mesma forma, no campo da arquitetura e urbanismo, ser ambientalmente consciente passou a significar também preservar os centros históricos, segundo a tendência de manter a identidade cultural e conservar a história que cada sítio tem em particular (p. 02).

Além disso, a arquitetura sustentável deve preocupar-se com o uso de materiais certificados e que venham de fornecedores legalmente estabelecidos e que professem as mesmas crenças em relação a diminuição dos impactos ambientais e das emissões de gases poluentes. É também freqüente o uso de materiais considerados ecologicamente correto como os reciclados ou os oriundos de projetos sociais. Depois de tudo; ainda há um estudo detalhado de como se portará a construção e de como serão tratados os resíduos gerados por ela; de forma a não afetar (ou reduzir drasticamente esse efeito) no ambiente que circunda o imóvel (FIGURA 6).

Vários autores já apontam para a existência de *níveis de sustentabilidade*, ou seja, apesar de não existir ainda um consenso do que realmente seja a sustentabilidade, já se identificam etapas a serem cumpridas neste processo de busca de uma arquitetura com menor impacto humano e ambiental. Inicialmente, volta-se para aspectos relacionados somente com a sustentabilidade da edificação, consumo de água, energia e materiais construtivos; em uma segunda fase este edifício já estaria inserido em um entorno, passando a existir maior preocupação com aspectos dos impactos na fauna e flora, transporte, qualidade do ar, e na comunidade em questão; e finalmente como etapa final, a fase em que não

só estes aspectos já citados estariam incorporados, mas principalmente mudanças estruturais profundas em toda a sociedade, com a alteração de hábitos e estilos de vida, chegando finalmente a um modo de vida sustentável (FIGURA 7).

Conforme PESCI, apud VECCHIATTI (2001),

[...] essa sustentabilidade baseia-se em quatro pilares. Primeiro, em um *Programa Ecológico* - ecológica e economicamente lógico -, para que sua inserção no meio contribua para sustentar a diversidade e a qualidade dos recursos naturais e da sociedade em que se insere. Em segundo lugar, as *Energias do Comportamento*, para recriar as identidades e as melhores tendências de convivência locais e regionais. Depois, as *Energias do Espaço e do Clima*, para enfatizar as melhores tensões do espaço circundante pré-existente e as do próprio espaço a intervir, de modo a se aproveitar o clima para poupar energias e melhorar o conforto humano. E, finalmente, as *Práticas Morfológicas e Tecnológicas Mais Apropriadas*, que capitalizem a mão-de-obra existente e os materiais locais não-esgotáveis, para conseguir linguagens morfológicas comprometidas profundamente com a história e condições ambientais (p. 22).

Esses pilares são inovadores, pois resgatam o óbvio e o sensato, e apontam a uma *Nova Modernidade*, que promove uma cultura da economia e não do desperdício consumista; uma forma profunda e não uma estética elitista de moda. As preocupações ambientais, a pesquisa de novas técnicas construtivas e a reciclagem de materiais, visando diminuir custos e proporcionar soluções projetuais ecologicamente corretas, passaram a se tornar metas da *arquitetura ecológica*.

Segundo DEL CARLO (1999), a cidadania e o meio ambiente são aspectos fundamentais para a avaliação de ações efetivas a caminho desta nova arquitetura. A tecnologia, neste contexto, passa a ser um elo de ligação entre estes aspectos, contribuindo para maior sustentabilidade:

Os aspectos da cidadania garantem uma participação da comunidade, ou seja, os projetos precisam deixar de existir isoladamente, sem que haja uma consulta da população. O arquiteto precisa projetar com este novo conceito. Atualmente observa-se a existência de muitos “consumidores” e em menor número os ‘cidadãos’(DEL CARLO,1999, p.39).

[...] O meio ambiente também passa a ter papel fundamental nas diretrizes dos projetos. A utilização dos seus recursos de forma racional, respeitando aspectos de sustentabilidade de todo o

sistema, garante a manutenção de vida para as gerações futuras. Observa-se que não é só a preservação do meio ambiente que garante esta sobrevivência: existem locais que devem ser preservados, outros porém que podem e devem ser explorados de maneira racional. Existem áreas com qualidades PRODUTIVAS e outras com qualidades de PROTEÇÃO (DEL CARLO, 1999, p. 41).

YEANG, apud KRONKA (2006) observa que esta *arquitetura verde* ou *ecológica* deve não só minimizar os impactos da natureza, mas principalmente criar efeitos positivos no meio ambiente, integrando o aos ciclos naturais da biosfera, ou seja, sendo elemento gerador de benefícios ao meio em questão. Segundo o autor, estamos na infância da *arquitetura ecológica*, com muitas barreiras a serem vencidas.

A minimização do impacto ambiental por meio da arquitetura pode ser obtida de várias formas, através da bioclimatização, ou seja, considerando as condições naturais do local (clima, luz, vento, vegetação e topografia), no âmbito da arquitetura e do planejamento urbano; através da valorização da identidade cultural e dos aspectos históricos e sociológicos do local; através da conservação e captação de fontes alternativas de energia, além do conforto ambiental e da economia energética (cores, aberturas, fechamentos, etc); da flexibilidade funcional e modulação de estrutura; do uso de materiais e tecnologias benignos ao meio, locais e duráveis; e da reciclagem e coleta seletiva de água/resíduos.

Entretanto, tal tendência, mesmo que bastante difundida no ambiente internacional, não pode ser vista como homogênea, pois é possível identificar, em seu processo de amadurecimento e disseminação, uma dicotomia do ponto de vista ético.

Aplicando-se a tipologia sugerida por FOLADORI (2001a) para o pensamento ambientalista, verifica-se a existência tanto de posturas ecocentristas, que essencialmente valorizam o mundo natural e iniciativas individuais de transformação na relação homem/natureza, como também de atitudes tecnocentristas, as quais defendem uma arquitetura baseada na máquina, esta supostamente capaz de solucionar os possíveis problemas ambientais (CASTELNOU, 2002, p.2).

Os defensores do Ecocentrismo ramificam-se sobre um critério ético

em:

- Preservacionistas (*Deep Ecology*): apóiam a preservação da natureza por sua riqueza e diversidade, utilizando-a apenas para suprir necessidades vitais; defendem o decréscimo populacional e o regresso a comunidades auto-suficientes⁶.
- Verdes: apontam para uma alternativa radical à sociedade industrialista, retomando os laços entre homem e natureza; aqui incluem-se as ONG's e os Partidos Verdes.
- Neomalthusianos: atestam o crescimento da produção de alimentos em progressão aritmética e o crescimento populacional em progressão geométrica, comprovando a insustentabilidade do sistema produtivo vigente. Para eles, a solução seria um controle de natalidade e da expansão da propriedade privada⁷ (IWAMURA, 2008, p. 17).

Sob o critério social, a classificação é determinada por comportamentos culturais, deste modo o antropocentrismo se subdivide em duas sub-correntes: o Tecnocentrismo (domínio do meio ambiente pelo desenvolvimento tecnológico; sociedade única) e o Marxismo (atividade humana como parte do meio ambiente; sociedade de classes):

- Tecnocentrismo dos chamados cornupcianos: apóia-se na idéia de superação da problemática ambiental através de soluções técnicas mais eficientes e da restrição do consumo de recursos em extinção

⁶ O termo *Deep Ecology* ("Ecologia Profunda") foi cunhado em 1972 pelo filósofo norueguês Arne Næss (1912-), com a intenção de ir além do simples nível factual da Ecologia como ciência, para um nível mais profundo de *consciência* ecológica. Para ele, tanto a vida humana como não-humana teriam valores intrínsecos independentes do utilitarismo; os homens não teriam o direito de reduzir a biodiversidade, exceto para satisfazer suas necessidades vitais. Acredita que o florescimento da vida humana e suas culturas seria compatível com um decréscimo substancial da população, que seria inclusive necessário para o florescimento da vida não humana. Muitas idéias da *Deep Ecology* foram expostas no livro *The monkey wrench gang* (1975) escrito pelo novelista norte-americano Edward Abbey (1927-89). Embora essencialmente biocêntrico – ou *ecocêntrico* –, o enfoque dos "ecologistas profundos" tem grande influência espiritualista, tanto cristã como de religiões orientais, aproximando-se de uma quase adoração do mundo natural. Por isso, seus defensores são bastante radicais, proclamando que a natureza deve ser preservada por ela própria, independentemente da contribuição que a proteção ambiental possa trazer para o homem (CASTELNOU, 2005).

⁷ Tal teoria tem como fundamento as idéias de Thomas Robert Malthus (1766-1834), um economista britânico reconhecido por seus estudos sobre a população. Para ele, o excesso populacional era a causa de todos os males da sociedade, o que defendeu em seus dois livros conhecidos como *Primeiro* e *Segundo ensaio*. Tanto o primeiro ensaio - que apresenta uma crítica ao Utopismo - quanto o segundo ensaio - onde há uma vasta elaboração de dados materiais - têm como princípio fundamental a hipótese de que as populações humanas crescem em progressão geométrica. Malthus estudou possibilidades de restringir esse crescimento, pois os meios de subsistência poderiam crescer somente em progressão aritmética. Segundo ele, esse crescimento populacional é limitado pelo aumento da mortalidade e por todas as restrições ao nascimento, decorrentes da miséria e do vício (COLEGIOWEB, 2009).

através do aumento de preços. Defende que os problemas ambientais surgem quando a privatização não está presente.

- **Tecnocentrismo dos chamados ambientalistas moderados:** acredita no equilíbrio entre meio ambiente e desenvolvimento através de níveis ótimos de contaminação e depredação da natureza. Defende o controle de conseqüências através de impostos e taxas, assim como o controle da utilização de recursos e produção de resíduos através de normas, limites e controles. A valorização de bens naturais sem preço pode ocorrer através de subsídios, mercados artificiais para cotas de poluição, etc.

- **Marxismo:** aponta para a inclusão do homem na natureza, em uma relação de mútua transformação. Para seus seguidores, o marxismo é ambientalmente mais correto que o capitalismo por ser menos ganancioso, menos consumista e, indiretamente, mais cuidadoso com o meio (YWAMURA, 2008, p. 18).

Pode-se dizer que as raízes do Ecocentrismo estão no pensamento romântico dos séculos XVII e XVIII, o qual tem em Jean-Jacques Rousseau (1712-78) seu maior representante. Além de colocar o homem como parte da natureza, Rousseau apresenta uma crítica ao capitalismo e uma reivindicação à natureza selvagem. Já o Tecnocentrismo baseia-se na revolução científica-técnica do século XVII, que coloca o conhecimento da natureza como embasamento do pensamento teórico para administrá-la, readequá-la e dominá-la (FOLADORI & PIERRI, 2001) (FIGURA 8).

Foi a partir da década de 1970 que o pensamento ambientalista passou a influenciar a arquitetura, o que fez com que surgissem vertentes de eco-arquitetura, tanto ecocentristas como tecnocentristas. Em seu artigo, CASTELNOU et al., apud IWAMURA (2008, p.18-19) destaca duas escolas, entre as primeiras, que podem ser fundamentais:

[...] a dos neovernaculares e a da *green architecture* (arquitetura verde). Os representantes da primeira, bastante influenciados pela Deep Ecology, defendem o resgate de práticas tradicionais, materiais naturais e técnicas artesanais que, por sua simplicidade e facilidade de acesso, são mais econômicas e próximas à realidade de países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. [...] Já a *green architecture* – também reconhecida como arquitetura ecológica ou sustentável – procura conciliar a tradição histórica, a utilização de materiais renováveis – como a madeira de reflorestamento⁸, o

⁸ Como material de construção, a madeira é abundante - no Brasil, a área reflorestada é de mais de 6,3 milhões de hectares -, versátil e facilmente obtida. Tem boa resistência, baixo peso e reduzido consumo energético, sem falar de sua longevidade, pois pode ser efetivamente protegida contra deterioração por um período de 50 anos ou mais. Do ponto de vista econômico, a madeira

bambu⁹ e a terra crua¹⁰ -, e o emprego de “tecnologias limpas” – fontes de fabricação movidas à álcool, gás natural, etc. -, visando a eficiência energética – busca de fontes alternativas como o ar, o sol e a água -, o reaproveitamento de edifícios existentes – históricos ou não -, o planejamento territorial e a consideração das condições naturais do local.

No que se refere ao pensamento tecnocentrista, CASTELNOU et al., apud IWAMURA (2008, p. 19) aponta duas vertentes:

[...] a da arquitetura ecotecnicista (*eco-tech architecture*) e a do ecodesign (*green design*). No primeiro caso, encontrar-se-iam os trabalhos da escola eco-tech, fruto da revisão dos princípios tardomodernos da arquitetura *high-tech* dos anos 80 do século passado. Seus expoentes acreditam no uso da alta tecnologia para minimizar os impactos ambientais – como os sistemas automatizados inteligentes. Defendem ainda que, para se obter o progresso, algumas perdas são aceitáveis (FIGURA 9).

A arquitetura ultratecnicista dos anos 80, que ficou sendo conhecida como *hi-tech*, tem atualmente uma versão denominada *eco-tech*, a qual procuraria associar as vantagens da alta tecnologia com as preocupações ambientalistas da auto-sustentabilidade, apropriando-se de sistemas computacionais e de fontes energéticas alternativas. Seus edifícios propõem-se como organismos autônomos e

reflorestada é competitiva com outros materiais construtivos, com base em custos iniciais, e apresenta vantagens quando comparada ao custo em longo prazo. Entre suas características para a construção civil, destacam-se a redução do peso das estruturas em até 40%, o alívio das cargas concentradas, o melhor aproveitamento material e a qualidade técnica dos projetos. Sabe-se que, embora cerca de 75% das construções no país tenham suas estruturas de cobertura executadas em madeira, somente 2% utilizam-se de estruturas produzidas por processos industriais. (CASTELNOU et al, 2001, p. 7).

⁹ . Além de seu rápido crescimento, o bambu - que demora apenas 5 anos para crescer contra 15 do eucalipto ou 30 do mogno - pode ser cultivado no meio de outras plantações, como, por exemplo, as de cana-de-açúcar, assim como não precisa de máquinas para ser colhido. (CASTELNOU et al, 2001, p. 6).

¹⁰ [...] a terra crua pode ser usada através de quatro técnicas de construção: o *adobe* ou *terra-palha*, sistema de origem árabe (*at-tob*) baseado na construção com tijolos rudimentares de terra comprimida e palha, crus e secos ao sol; a *taipa de mão*, *sopapo* ou *sebe*, sistema de engradamento de varas perpendiculares e eqüidistantes (*pau-a-pique*), onde barro úmido ou molhado é atirado com as mãos, simultaneamente, por duas pessoas; e a *taipa de pilão*, sistema no qual se constrói comprimindo a terra em fôrmas de madeira ou *taipais*, com largura média de 60 cm, resultando em blocos de argila, fibras naturais e pedregulho. Um tijolo de terra crua não consome energia, se comparado ao cozido: além de poluir o ar, um metro cúbico de tijolo queimado gasta, em média, 1.500 kW. (CASTELNOU et al, 2001, p. 7).

auto-suficientes, como é o caso de algumas obras dos arquitetos Richard Rogers (1933), Norman Foster (1935), Renzo Piano (1937) e Nicholas Grimshaw (1939) (FIGURA 10).

Foi neste contexto que no final dos anos 80, o cuidado com a preservação do meio ambiente também aumentou na arquitetura, quando os projetos procuraram se utilizar de materiais menos agressivos ao ambiente - ou, pelo menos, através da incorporação de soluções tecnológicas que evitassem esbanjamento e desperdício. Os grandes arquitetos investiram mais em alta tecnologia para evitar problemas ecológicos, passando a se preocupar muito mais com a iluminação solar, a ventilação natural e o controle térmico, além de uma crescente utilização de materiais reciclados e/ou alternativos.

[...] Já a corrente do *green design* (“desenho industrial verde”), contemporânea à arquitetura *high-tech*, preocupa-se em minimizar o desperdício de energia e insumos estudando o ciclo de vida completo do produto industrializado – extração, processamento e beneficiamento da matéria-prima, logística, tempo de vida do produto além da viabilidade de manutenção, reciclagem e descarte. Um dos materiais mais utilizados no *eco-design* é o MDF¹¹; existem vários profissionais que do *green design*, que não negam as vantagens da produção industrial (CASTELNOU et al., apud IWAMURA, 2008, p. 19) (FIGURA 11).

Segundo FIELL & FIELL, (2001) embora a reciclagem possa reduzir o consumo de energia, não a minimiza e, em certa medida, pode de fato ser vista como o perpetuar da cultura do ‘deitar fora’. O aumento da durabilidade de um produto, por outro lado minimiza o desperdício e o consumo de energia, duplicando o tempo de vida dos produtos, o seu impacto ambiental pode ser reduzido à metade.

Outro item importante para a arquitetura sustentável é a utilização racional da água nos empreendimentos. Uma questão definida como básica, é o aproveitamento da água da chuva para regar plantas e jardins; lavar as áreas externas e ser usada nas descargas sanitárias. Desta forma, a economia de água é absurda e pode chegar até a trinta por cento em relação a uma construção “normal”.

¹¹ O MDF – *Medium-density Fiberboard* – O MDF (Medium Density Fiberboard) é uma chapa fabricada a partir da aglutinação de fibras de madeira com resinas sintéticas e ação conjunta de temperatura e pressão. Para a obtenção das fibras, a madeira é cortada em pequenos cavacos que, em seguida, são triturados por equipamentos denominados desfibradores (BNDS, 2009) .

A arquitetura sustentável também tem profunda preocupação com o destino correto dos resíduos gerados na própria obra. Para isso, preconiza que os entulhos oriundos da construção podem ser usados como aterros; na fabricação de tijolos e o restante pode ser reciclado de várias outras formas e aplicado de inúmeras maneiras diferentes. Reduzindo os custos e a necessidade de descarte desses resíduos nos aterros sanitários (ou até pior; de forma errada e perigosa para o meio ambiente) (NUNES, 2008).

Muitas são as ações para se promover o desenvolvimento sustentável. A *União Internacional dos Arquitetos* - UIA, por exemplo, adotou, em 1993, juntamente com o *Instituto dos Arquitetos dos Estados Unidos*, a *Declaração de Interdependência para um Futuro Sustentável*, que coloca a sustentabilidade social e ambiental como sendo o centro de responsabilidade profissional e prática. Alguns documentos, tais como a *ISO 14000*¹² e a *Agenda Habitat* são de fundamental importância, no sentido de fornecer diretrizes e instrumentos para o melhor desenvolvimento dos recursos econômicos e sociais, com adequado respeito ao meio ambiente, ou seja, o desenvolvimento sustentável.

Para incentivar a população a aderir à arquitetura sustentável, foram criados mecanismos de certificação de construções em muitos países. Um dos mais importantes é o LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN – LEED, criado pelo U.S. GREEN BUILDING COUNCIL – USGBC em 1998. Desde que surgiu, o LEED já certificou mais de 14.000 edificações em cerca de 31 países.

Basicamente, o programa possui seis objetivos, segundo USGBC, (2009):

- promover práticas integradas de design do edifício como um todo;

¹² A ISO 14000 consiste em uma família de normas definidas pela *International Organization for Standardization* – ISO, que trata da gestão ambiental. Esta família nasceu do intuito de dar suporte ao chamado desenvolvimento sustentável, discutido na ECO'92, constituindo-se de uma ferramenta capaz de ser aplicada em empresas de qualquer porte ou finalidade, de modo a permitir o controle do impacto de suas atividades, produtos e serviços ao meio ambiente. Pretende cobrir desde sistemas de gestão ambiental, auditorias, selos ambientais, avaliação de ciclo de vida, manejo de florestas e reservas, até termos e definições. A aplicação de tais normas resulta em redução de custos no gerenciamento de resíduos, economias no consumo de energia e materiais, redução nos custos de distribuição, melhoria da imagem corporativa perante consumidores e órgãos reguladores, e diretrizes para uma melhoria contínua do desempenho ambiental (VECCHIATTI, 2001, p. 25).

- reconhecer lideranças ambientais na indústria da construção;
- Estimular a competição em busca de melhores técnicas sustentáveis;
- Conscientizar o consumidor em relação aos benefícios do green building;
- Revolucionar o mercado imobiliário;
- Certificar um green building através de uma graduação que abranja: minimização do impacto ambiental local; eficiência de consumo de água; energia e atmosfera; materiais e suas fontes; qualidade do ambiente interno; e inovação e design.

De acordo com o LEED, apud USGBC (2009), a pontuação da edificação é dada conforme a variedade de créditos conquistados nestas seis categorias, além de outros pré-requisitos. A certificação é dada em quatro níveis: Certificado, Prata, Ouro e Platina. Contudo, tudo tem seu preço: a alta tecnologia empregada nos green buildings normalmente é mais cara se comparada a um edifício convencional. Porém, estes custos podem ser minimizados pela economia proporcionada por medidas ecológicas, como geração de energias alternativas e reaproveitamento das águas, atingindo até o estágio chamado *energia zero*¹³. Com o tempo, o custo inicial da obra converte-se em um investimento.

Resumindo, tem-se que, seguindo todos esses parâmetros e mantendo-se dentro das especificações da arquitetura sustentável, os prédios são avaliados e recebem um selo de acordo com os parâmetros de sustentabilidade adotados na construção.

A seguir, segue quadro de valores limites de Composto Orgânico Volátil (VOC, na sigla em inglês) (QUADRO 2), conforme norma LEED for core & Shell development (USGBC, 2009):

¹³ Um edifício de energia zero (CSS) ou líquido de energia zero edifício é um termo aplicado aos edifícios com um consumo de energia líquida próxima de zero em um ano típico. Em outras palavras, o edifício da energia provenha de fontes renováveis de energia deve ser igual ao da energia exigida pelo edifício (GSTRIATUM, 2009).

Material / Produto	VOC (g/L)	Material / Produto	VOC (g/L)	Material / Produto	VOC (g/L)
Adesivo de carpete	50	Fundo selador para superfícies porosas	775	Selantes em geral	450
Adesivo de capacho	50	Outros fundos seladores	750	Spray aerosol – mistural	65%
Adesivo para piso madeira	100	Cola para PVC	510	Adesivos em aerosol para fin.especiais	70%
Adesivo para piso borracha	60	Cola para CPVC	490	Tintaas com acabamento fosco	50
Adesivo para base de piso	50	Cola para ABS	325	Tinta com acabamento brilhante	150
Rejunte azulejos	65	Cola geral (araldite)	250	Anti-corrosivo (tipo zarcão)	250
Adesivo para drywall e painéis	50	Primer para plásticos	550	Verniz para madeira	350
Adesivo para rodapés	50	Papel contact	80	Laca para madeira	550
Adesivos para uso geral(araldite)	70	Papel contact para uso especial	250	Revestimento de piso	100
Adesivo para fachada vidro	100	Cola para madeira estrutural	140	Goma-laca incolor	730
Encontro metal x metal	30	Resina para laminados em madeira	850	Goma-laca colorida	550
Espuma plástica	50	Selagem de topo de forma	250	Massa corrida acrílica	250
Cola para materiais porosos	50	Selantes arquitetônicos	250	Massa corrida para lixa	275
Cola para madeira	30	Selantes não-membranas de cobertura	300	Outras massas plásticas	200
Cola para acrílico / fibra de vidro	80	Selantes para pavimentos	250	Stain - impregnante	250
Fundo selador para materiais não porosos	250	Selantes para mantas	450		

QUADRO 2 – Pontuação utilizada para a classificação LEED.

Segundo SILVA, (2007), no caso do Brasil, foi criado o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável – CSCS, em 2007, tendo como objetivo ser fonte de conhecimento das boas práticas de construção civil. A formulação de leis voltadas à sustentabilidade será, portanto, um dos resultados práticos da criação do conselho (FIGURA 12).

A sustentabilidade deve ser uma meta. Elementos que geram sustentabilidade devem fazer parte da produção arquitetônica dentro de critérios responsáveis e éticos. A consciência de fazer sustentável deve permear os projetos da nova era, inserindo elementos notadamente sustentáveis por mais simples que sejam, desde a simples reciclagem do lixo à independência energética da unidade habitacional, a cada inserção, a cada elemento, o Planeta agradece. A cada árvore que deixou de ser cortada para fazer um batente especial em mogno, são toneladas de oxigênio, climatização e nichos ecológicos preservados.

Para WHITE (2008), é possível uma arquitetura sustentável, desde que estejamos, também, preparados para uma grande mudança de paradigma, como o que propõe a PERMACULTURA: cuidar do planeta; cuidar das pessoas; distribuir os excedentes; Provocando sempre impactos ambientais positivos, re-estruturadores da bio-massa e dos nichos ecológicos (WHITE, 2008).

Em nosso país, embora o tema sustentabilidade esteja em voga, as práticas da arquitetura ecológica são tratadas como experimentações idealistas e alternativas. Já existe tecnologia acessível, entretanto falta incorporá-las. Assim, deve-se ter em mente que é impossível ser totalmente ecológico, mas pode-se sim minimizar o impacto ambiental (CASTELNOU et al, 2001).

Uma das principais barreiras para utilização da *arquitetura ecológica* é a falta de formação dos profissionais da área. As limitações físicas, sociais, políticas e econômicas dificultam extremamente a valorização dos aspectos humanos e a aplicação dos conceitos de uma arquitetura de baixo impacto humano e ambiental, que é essencialmente de caráter holístico (YEANG, apud KRONKA, 2006).

Sem o conhecimento necessário nas áreas de Meio Ambiente e Ecologia fica quase impossível que o profissional faça o contraponto entre o ambiente construído e a natureza.

A mola propulsora da nossa sociedade, a economia, não oferece incentivos para investimentos em tecnologias ecológicas, que são pagas a longo prazo.

Os aspectos tecnológicos não são base para a *arquitetura ecológica* e não podem ser avaliados como entrave para esta “nova” arquitetura, devendo, sim, auxiliar em soluções que minimizem os

impactos das edificações. O aspecto tecnológico não pode nos tornar dependentes para a busca de soluções para os problemas a serem resolvidos (COOK, apud KRONKA, 2006, p. 5).

O bom desempenho ambiental deve ser visto conjuntamente com o desempenho econômico, ou seja, nunca se deve adotar uma solução favorável ao meio ambiente que seja economicamente inviável, e vice-versa. Os fatores *ambientais* e *econômicos* sempre devem andar lado a lado.

Pode-se ver que todas as atividades humanas deverão ser realizadas, nos próximos anos, do ponto de vista de seu impacto ambiental e sua sustentabilidade. A arquitetura não é exceção, devendo mudar os atuais padrões de projeto e construção de maneira a contribuir para a garantia de suporte e conservação da qualidade ambiental. Um duplo esforço deve ser feito em nosso país para garantir concomitantemente a sustentabilidade e qualidade ambiental e a integração das classes menos favorecidas da população.



FIGURA 5 – Triângulo da sustentabilidade
(FONTE: BLOGSPOT, 2009).

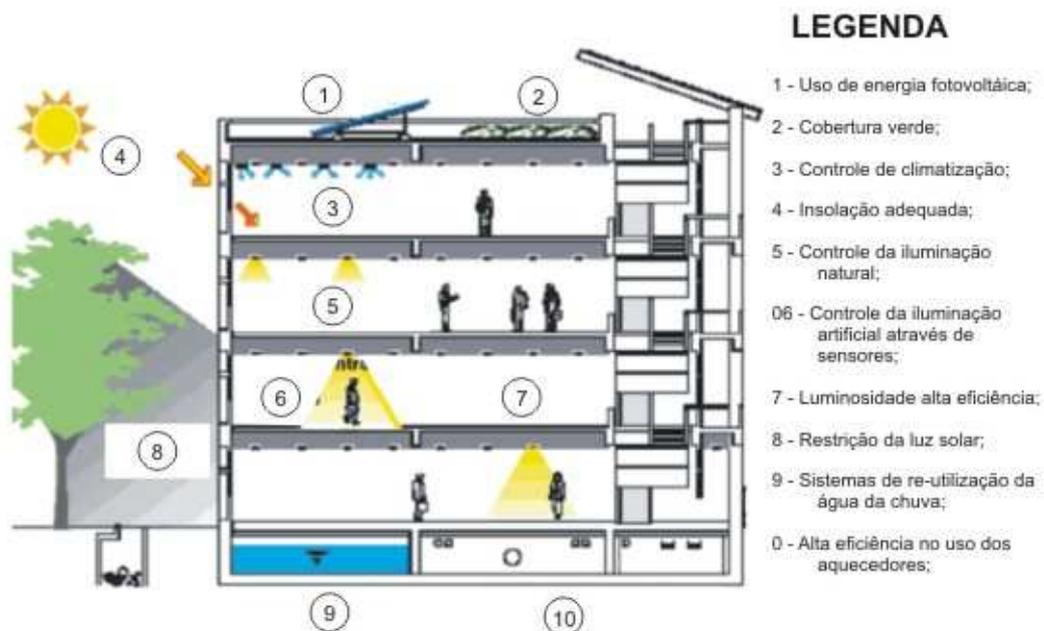


FIGURA 6 – Esquema conceitual de um edifício que se utiliza da Arquitetura Sustentável
(FONTE: ENVIRONMENTSOLUTIONS, 2009).



FIGURA 7 - Arquitetura Sustentável do arquiteto Hassan Fathy¹⁴
(FONTE: FLICKR, 2009).



FIGURA 8 - Anna Heringer – School Handmade in Bangladesh
(FONTE : ALAE, 2009).

¹⁴ O arquiteto egípcio Hassan Fathy é quem recupera esta tradição construtiva em seu país.



FIGURA 9 - Renzo Piano – Academy of Science
(FONTE: ARCHDAILY, 2009).



FIGURA 10 – Pavilhão da Inglaterra na Expo 92 – Sevilha, projeto de Nicholas Grimshaw
apresentando conceitos
(FONTE: ARCHITETTURA E VIAGGI, 2009).



FIGURA 11 - Norman Foster – Reichtag
(FONTE: ANGEESUN, 2009).

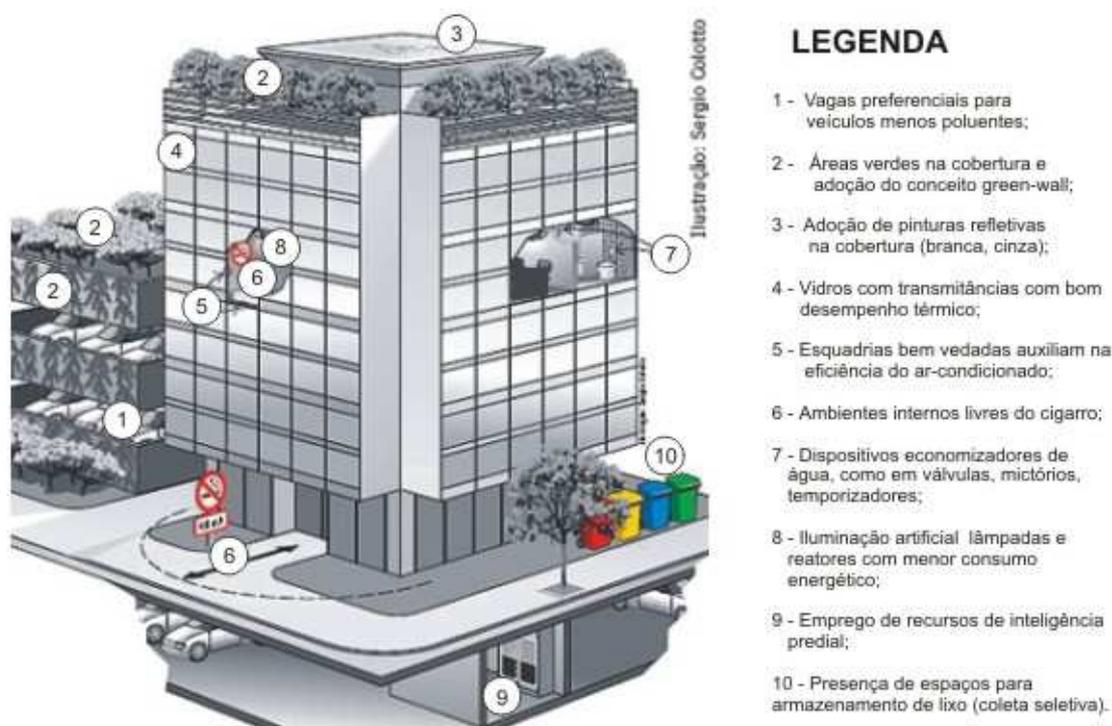


FIGURA 12 - Esquema de implantação da LEED
(FONTE: TECHNE, 2009).



ANÁLISE DAS ESTRUTURAS CORRELATAS

4. ANÁLISE DE ESTRUTURAS CORRELATAS

Neste estudo, que tem por objetivo encontrar subsídios para a elaboração de diretrizes projetuais para um núcleo de Educação Ambiental em Curitiba PR, optou-se por descrever e analisar edificações que estivessem relacionadas aos temas de arquitetura sustentável e educação ambiental.

Os estudos de caso selecionados correspondem a três instâncias: internacional, estadual e local. As edificações apresentadas têm como critérios a análise conceitual, sua relação com o meio e os aspectos funcionais.

O primeiro estudo de caso analisa o *Centro Cultural Jean-Marie Tjibaou, na Nova Caledônia*, que está intimamente ligado à natureza e aos recursos e materiais que essa civilização oferece.

A segunda análise discorre a respeito da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental – SPVS, que atua na proteção da floresta atlântica na APA¹⁵ de Guaraqueçaba, localizada no litoral norte do Paraná, promovendo a conservação da natureza, protegendo áreas nativas, desenvolvendo modelos para o uso racional dos recursos naturais e promovendo ações de educação ambiental.

E por fim, terceiro estudo de caso, objeto da pesquisa, analisa a *Universidade Livre do Meio Ambiente – UNILIVRE*, um centro que aplica os princípios da sustentabilidade em sua arquitetura e fundamenta seu ensino na educação ambiental.

¹⁵ Área de Proteção Ambiental (APA) é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

4.1. Centro Cultural Jean-Marie Tjibaou, Nova Caledônia

Situada ao Norte da Nova Zelândia e ao Leste da Austrália, Nova Caledônia é um arquipélago do oceano Pacífico. O país atualmente luta pelo seu reconhecimento cultural e político, após cerca de um século e meio de dominação francesa. Na perspectiva deste processo de afirmação e reconciliação, insere-se o projeto de um centro cultural batizado, de maneira significativa, com o nome de Jean-Marie Tjibaou, líder do movimento neocaladônio pela independência, assassinado em 1989 por extremistas que se opunham ao plebiscito francês sobre a independência do país, este executado entre 1993 e 1998.

Durante a realização do projeto, trabalhou-se com base nas premissas que as construções da tradição *kanak* nascem da estreita relação com a natureza e são efêmeras como alguns de seus materiais. Sua continuidade no tempo não é baseada na duração do edifício isolado, mas na preservação de uma topologia e de um padrão construtivo. Outra vertente da cultura local é a concepção da paisagem como elemento indissociável da arquitetura.

Dos seus aspectos gerais até os mais específicos, a arquitetura proposta por Renzo Piano neste Centro Cultural não busca mimetizar-se com as tradições locais, mas nutrir-se de sua autenticidade para dar-lhe uma leitura universalizante.

O Centro Cultural é a materialização de um cuidadoso esforço para encontrar, em confronto com diversos ritmos (espaço, tempo, cultura e clima), o justo equilíbrio entre artefato e natureza, tradição e tecnologia, memória e modernidade. Neste centro, propõe-se a divulgar a cultura nativa *Kanak*, enfatizando sua especificidade dentro do grupo melanésio e, ao mesmo tempo, situá-la numa conjuntura universal, ou seja, o projeto utilizou-se uma linguagem contemporânea, numa hábil aliança entre modernidade e tradição.

A arquitetura de Piano foi utilizada no terreno escolhido, situado a 10 Km da Capital da Nova Caledônia, Nouméa. Em uma das faces dessa península

está exposta aos ventos oriundos de um mar agitado e na outra encosta dá-se para uma laguna mais tranqüila.

Em parte cercada pelo mar e em parte por uma lagoa coberta por densa vegetação, e análogo aos assentamentos *Kanak*, que querem, simultaneamente, ser bosque e povoado, o centro cultural foi proposto como um conjunto de edificações, vias e espaços abertos unidos por um núcleo central: a alameda do povoado tradicional.

Refletindo a relação íntima do povo *kanak* com a terra e a vida vegetal que alimenta, a arquitetura desse centro cultural estabelece com a paisagem uma relação simbólica. A vegetação do terreno foi respeitada e enriquecida com o transplante e o cultivo de várias espécies nativas de outras partes do arquipélago neocaladônio (FIGURA 13).

A experiência de familiarização com o centro e suas atividades vai ocorrendo simultaneamente. O acesso não é feito de maneira frontal, mas através de um caminho paralelo à costa e ao edifício que sobe, serpenteante, ao promontório e acaba em uma praça elevada, à entrada do centro cultural.

Segundo Renzo Piano, apud OLIVEIRA (2005), os "povoados" conformam-se a partir de 10 edifícios amplos e semicirculares, com finalidades diferenciadas, que se abrem inesperadamente sobre a alameda que conecta o Centro, proporcionando uma passagem dramática de um espaço comprimido a outro expandido, pois, da cultura local rouba-se os elementos dinâmicos e de tensão.

Em torno da alameda central, o centro fragmenta-se em dez pavilhões de 90 m² de área média, aglutinados em três aldeias de funções distintas: exposições, espaços pedagógicos e administrativos (FIGURA 14).

Cada pavilhão consiste em um duplo círculo cortado em sua extremidade, de maneira a permitir a conexão com um espaço comum. Cada edifício associa um volume alto, exposto aos fortes ventos, a um volume baixo, voltado para a laguna.

A partir da planta circular, desenvolvem-se cilindros duplos que se arredondam como botões de flores gigantes: o maior deles tem 33 m, altura de um edifício de dez andares.

O projeto consiste no delicado equilíbrio entre tradição e modernidade: a geometria não reproduz diretamente a imagem primária da habitação *Kanak*, mas afirma a memória das formas e dos materiais tradicionais. A intensidade dos ventos, que naquelas latitudes podem chegar a ciclones de até 240 km/h, é utilizada para a ventilação do edifício. O sistema foi estudado detalhadamente, submetido a testes de ventilação, chegando até a construção de um modelo em escala real na França. A fachada é constituída como uma pele dupla, criando entre o exterior e o interior um vazio por onde o ar circula, originando um sistema de resfriamento natural. O conjunto foi executado com arcos verticais de madeira colada e peças metálicas transversais, com um contraventamento em aço (FIGURA 15, 16).

No seu interior, o programa cultural desenvolve-se como uma espécie de ritual, passando pelas exposições dos espaços naturais da ilha, da arte, da história e da religião da civilização *Kanak*. Para isso, o edifício foi organizado como um conjunto de três povoados que abrigam exposições, performances ao ar livre, anfiteatros, escritórios (FIGURA 20 e 21).

Na parte estrutural das fachadas, vê-se que na parte interior é dividida em módulos que permitem a alternância de quatro tipos de painel: envidraçados fixos, de lâminas de vidro, de madeira maciça, e de madeira perfurada. Cada painel é intercambiável. Já a fachada exterior é constituída por lâminas de madeira que deixam penetrar o ar e a luz. Seu espaçamento, variável, foi determinado de maneira a otimizar a ventilação natural. Dois tipos de cobertura são utilizados: envidraçados, com *brise-soleils* (anteparos-solares), e opacos. O conforto do ambiente é regulado por comportas situadas em paredes periféricas opostas. De acordo com a direção e a intensidade dos ventos, elas são abertas ou fechadas, aspirando o ar para o espaço entre os dois cilindros, que funcionam como uma verdadeira chaminé.

Esse novo centro cultural de Renzo Piano confirma a contemporaneidade de sua arquitetura, inspirando-se na tradição e recusando o sufocamento da cultura *Kanak*. Contudo, é a inscrição no tempo presente que permite que sua arquitetura - bem como a cultura divulgada pelos centros que ela abriga - se volte decididamente para o futuro (FIGURA 17).

Os dez pavilhões alinham-se na faixa litorânea de uma reserva natural, em uma área de cerca de 3.500 m². As vigas de madeira que compõem a fachada têm alturas que variam entre 20 e 28 m, criando volumes que dão movimento ao conjunto. A equipe de Piano pesquisou materiais de texturas variadas, sendo utilizados madeira natural e laminada, concreto e corais, além de painéis de vidro, peças de alumínio, cascas de árvores e aço inoxidável.

Segundo SILVA (2001), ao conceber o projeto do *Centro Cultural Jean-Marie Tjibaou*, Piano mergulhou nas raízes das tradições culturais da Oceania, a fim de que a obra respeitasse ao máximo os costumes e características populares. O conjunto arquitetônico lembra cabanas nativas por utilizar a madeira como elemento principal no fechamento, recebendo o prêmio *Spirit of Nature Wood Architecture 2000*, este promovido pela *Finnish Forest Association* (Associação Florestal da Finlândia), o qual reconhece a criatividade e qualidade no uso da madeira (FIGURA 18 e 19).

No interior, as salas possuem equipamentos e infra-estrutura de alta tecnologia. Cada um dos dez ambientes tem uma finalidade ou um tema. Funcionam como anfiteatro ou auditório e podem abrigar exposições temporárias ou permanentes. Existem ainda espaços para atividades artísticas regionais, tais como música, dança, pintura e escultura, além de abrigarem áreas de pesquisa, biblioteca, sala de conferências e departamento administrativo (FIGURA 21).

Os ambientes foram planejados com amplos espaços arborizados, grandes vãos e passarelas interligando as edificações. Além do efeito estático, o projeto explora as características climáticas de Nouméa. As cabanas são equipadas para aproveitar a ventilação natural. Um teto duplo permite a circulação do ar entre as duas camadas de madeira laminada e as aberturas na parte superior captam os ventos das monções, que vêm do mar. O fluxo de ar é regulado por clarabóias, que abrem e fecham de acordo com a quantidade de vento. Esses sistemas foram concebidos com a ajuda de simulações por computador e testes em túnel de vento.

Renzo Piano resolveu criar um símbolo dedicado a uma civilização, cujo espírito é efêmero e está intimamente ligado à natureza e aos recursos e materiais que esta oferece.

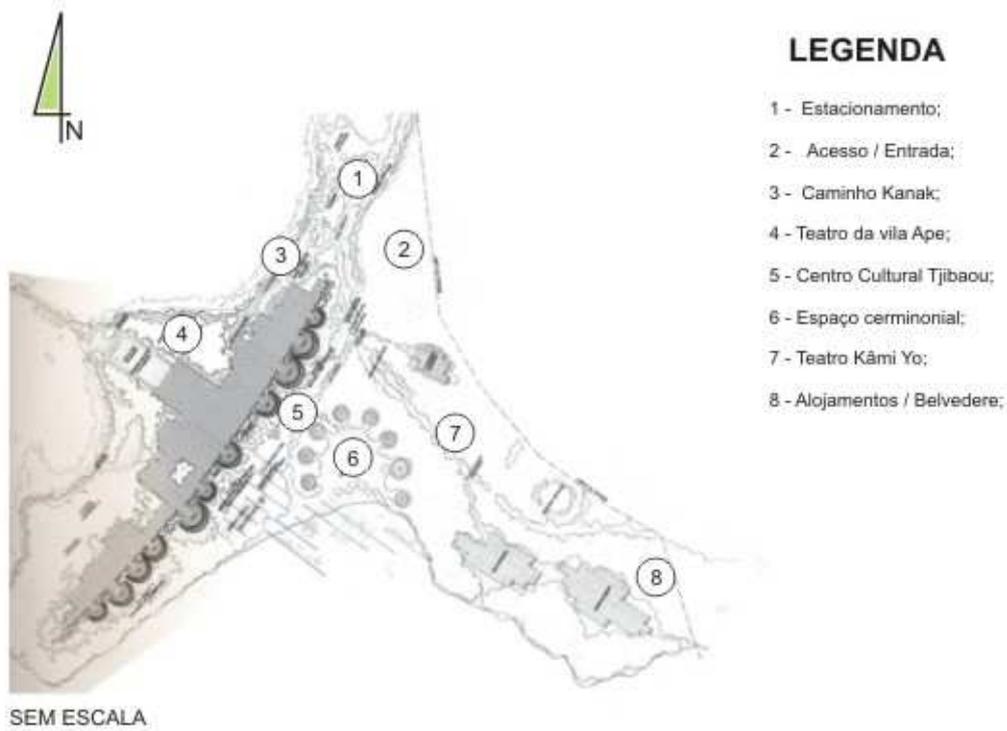
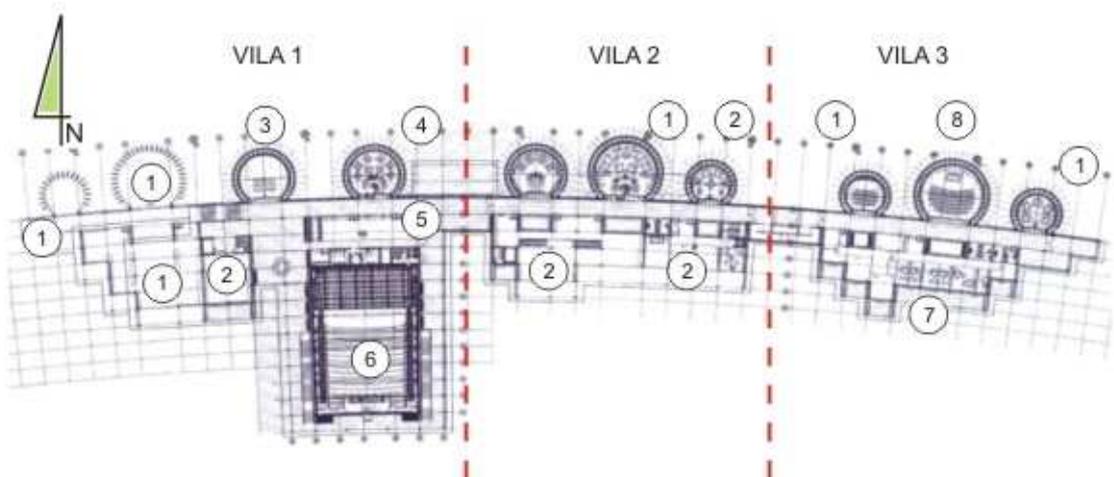


FIGURA 13 - Situação do centro cultural
(FONTE: ARCHITECTOOK, 2009).



LEGENDA

- 1 - Exibições permanentes;
- 2 - Exibições temporárias;
- 3 - Sala audio-visual;
- 4 - Cafeteria;

- 5 - Loja;
- 6 - Auditório;
- 7 - Administração;

- 8 - Sala para conferências;

SEM ESCALA

FIGURA 14 – Planta Baixa
(FONTE: ARCHITECTOOK, 2009).

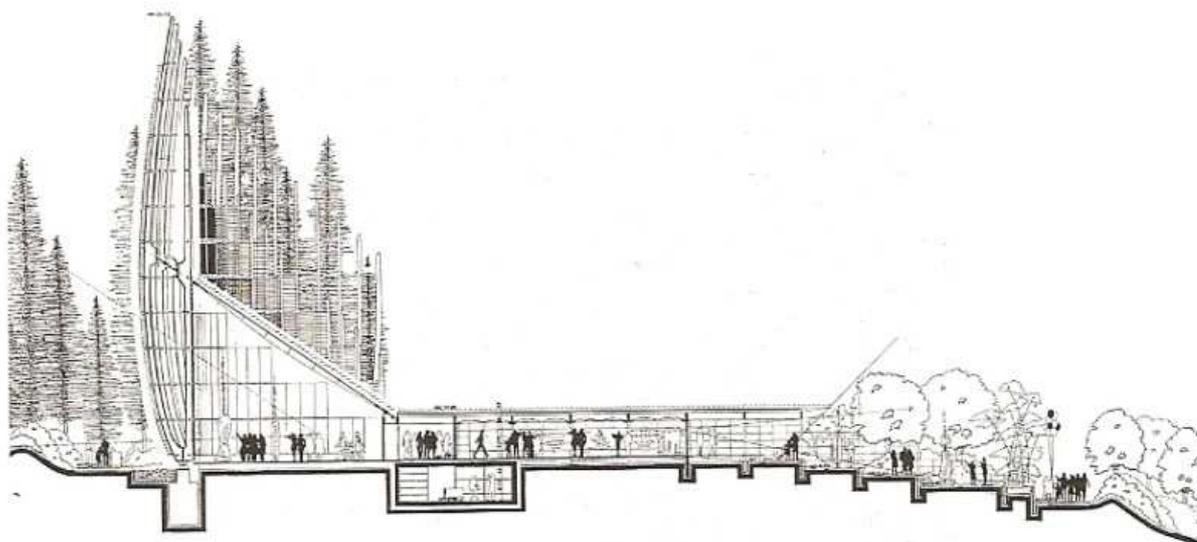


FIGURA 15 - Corte transversal
(FONTE: BUCHANAN, 1997).

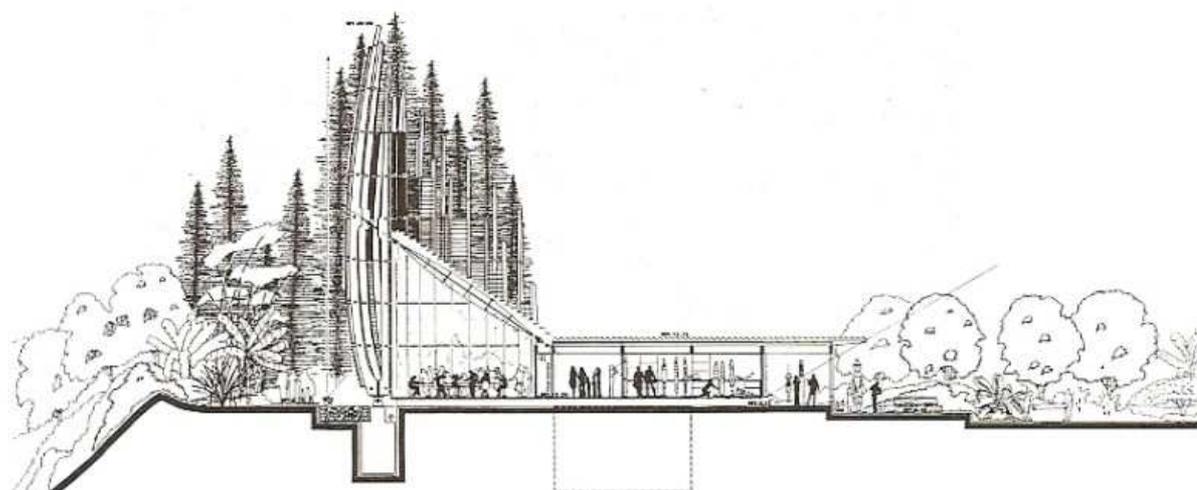


FIGURA 16 – Corte transversal 2
(FONTE: BUCHANAN, 1997).



FIGURA 17 – Conjunto visto a partir do mar
(FONTE: GENERATIVE DESIGN, 2009).



FIGURA 18 – Painéis de fechamento ao entardecer
(FONTE: GENERATIVE DESIGN, 2009).



FIGURA 19 – Painéis de madeira e estrutura em aço
(FONTE: ARCHITECTOOK, 2009).



FIGURA 20 – Circulação interna do centro cultural por parte da população
(FONTE: GENERATIVE DESIGN, 2009).



FIGURA 21 - Interior de uma das estruturas
(FONTE: ADCK, 2008).



FIGURA 22 – Área de exposições
(FONTE: ARCH, 2009).

4.2. Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental – SPVS

A Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental é uma organização não-governamental brasileira, com sede em Curitiba, capital do Paraná. Atuante desde 1984, a instituição trabalha pela conservação da natureza, protegendo áreas nativas, desenvolvendo ações de educação ambiental.

A SPVS tem como foco de trabalho a proteção da Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba, localizada no litoral norte do Paraná - área que está inserida no maior remanescente da Floresta Atlântica brasileira. A área abriga o terceiro mais importante complexo lagunar-estuarino do mundo, um rico berçário para inúmeras espécies animais e vegetais (FIGURA 23).

A contribuição da SPVC para ajudar a conservar a região de Guaraqueçaba se dá por meio das seguintes ações:

- *Projeto de Conservação do Papagaio-de-cara-roxa*: trabalho para proteger esta espécie e o ambiente onde ocorre. Conta atualmente com financiamento do FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente.
- *Projeto de Ação Contra o Aquecimento Global em Guaraqueçaba, Projeto de Restauração da floresta atlântica e Projeto Piloto de Reflorestamento em Antonina*: também conhecidos como projetos de ‘sequestro de carbono’, são desenvolvidos em parceria com a organização não-governamental The Nature Conservancy e financiados pelas empresas American Electric Power, Chevron Texaco e General Motors. Visam restaurar e/ou proteger ambientes florestais com duas finalidades principais – promover a conservação da biodiversidade e ajudar a combater o fenômeno do aquecimento global.
- *Reservas Naturais na Floresta Atlântica*: são áreas de propriedade da SPVS que abrigam os projetos de ação contra o aquecimento global. Em processo de serem transformadas em unidades de conservação e com infra-estrutura para acolher estudantes e pesquisadores, as reservas pretendem ser um campo para desenvolvimento de projetos pioneiros e demonstrativos.
- *Conservação e Desenvolvimento* componente da atuação da SPVS na região da APA de Guaraqueçaba que se ocupa da promoção do capital social e humano das comunidades locais, bem como do desenvolvimento de modelos para o uso racional dos recursos naturais como estratégia de conservação da natureza.
- *Centro de Educação Ambiental*, localizado na Reserva Natural do Cachoeira, município de Antonina, é um espaço dedicado a difundir conhecimento sobre conservação (FIGURA 24).

A SPVS também junta esforços para a recuperação e proteção de áreas nativas e faz campanha para evitar a contaminação do meio ambiente com metais pesados, presentes em baterias de telefones celulares.

A SPVS, desde 2001, é qualificada como OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) e, para desenvolver o seu trabalho, conta com mais de 100 funcionários – das áreas técnica e administrativa, bem como auxiliares de atividades de campo em funções como guardas-parque, capatazes e administradores de reserva. Além dos funcionários, sócios, conselheiros, parceiros, doadores, filiados e simpatizantes também integram e ajudam a SPVS a desenvolver o importante trabalho em favor da conservação da natureza.

Constituída por montanhas, planícies litorâneas, enseadas, baías, rios, ilhas e diferentes formações vegetais como mangues, restingas e florestas, a APA de Guaraqueçaba foi declarada Reserva Natural da Biosfera pela Unesco, em 1999 (SPVS, 2009).

Além de ser um espaço de uso comunitário para moradores da região, o Centro tem infra-estrutura para receber grupos de visitantes para atividades como conhecer uma exposição permanente, assistir a palestras, participar de dinâmicas, práticas de sensibilização, caminhadas em trilhas da floresta e plantio de árvores.

Os primeiros prédios do Centro de Educação Ambiental foram construídos com apoio da The Nature Conservancy e doações de recursos de parceiros da SPVS em seus projetos no litoral, como General Motors e American Electric Power. Visitantes que vão ao Centro de Educação Ambiental da SPVS conhecem e se integram a uma região belíssima, de grande interesse para a conservação da natureza e que está inserida no maior remanescente da Floresta Atlântica brasileira (FIGURA 24 e 25).

Através do núcleo de Educação Ambiental da SPVS, as comunidades locais participam de atividades cujo objetivo principal é a construção de uma nova relação com a natureza, fundamentada em valores e conhecimentos em prol da conservação ambiental. O núcleo segue três linhas de ação:

- *Educação ambiental com funcionários das reservas e familiares.* Inclui a realização de oficinas, reuniões e cursos de capacitação, tendo como premissas a conservação do meio ambiente e o desenvolvimento pessoal e profissional;

- *Educação ambiental comunitária*. Visa sensibilizar para a causa da conservação da natureza, além de incentivar a organização comunitária entre os moradores. É o caso dos grupos de mulheres formados nas comunidades, que se dedicam, por exemplo, a atividades de corte e costura (FIGURA 26);
- *Educação ambiental formal*. Inclui trabalhos de capacitação continuada com os professores e alunos das escolas localizadas na região. Entre as atividades realizadas, estão estudos do meio e oficinas pedagógicas (FIGURA 27 e 28).

Estas ações são realizadas no Centro de Educação Ambiental (CEA), localizado na Reserva Natural do Cachoeira. Um espaço educativo privilegiado, onde também são recebidos os visitantes da SPVS, que podem conhecer o funcionamento de uma reserva natural inserida no maior remanescente de Floresta Atlântica do Brasil (FIGURA 29).



FIGURA 23 – Mapa de localização
(FONTE: SPVS, 2009).

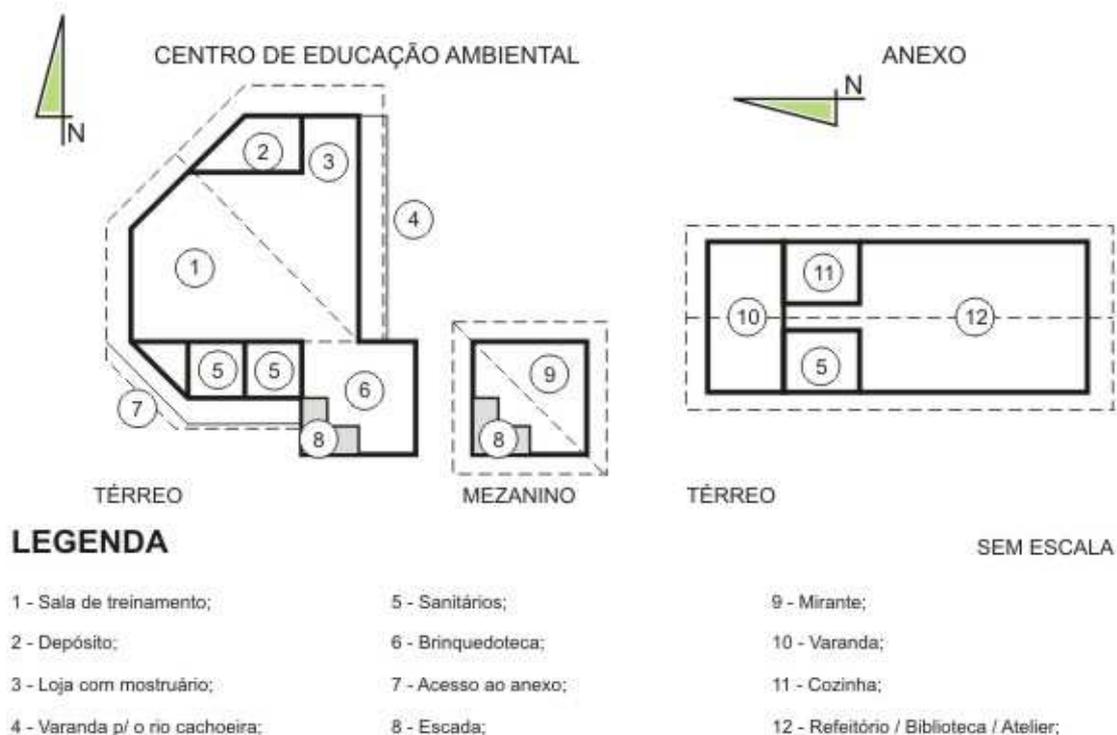


FIGURA 24 – Planta baixa esquemática
(FONTE: AUTOR, 2009).



FIGURA 25 – Centro de Educação Ambiental, vista das edificações e ao fundo a serra do mar (FONTE: INBIOVERITAS, 2009).



FIGURA 26 – Edificação principal, vista a partir do bloco de serviço (FONTE: AUTOR, 2009).



FIGURA 27 – Bloco de serviços, (refeitório, oficina e biblioteca)
(FONTE: AUTOR, 2009).



FIGURA 28 – Bloco principal onde os visitantes recebem treinamentos e palestras
(FONTE: AUTOR, 2009).



FIGURA 29 – Brinquedoteca, espaço lúdico para crianças (FONTE: AUTOR, 2009).



FIGURA 30 – Labirinto ecológico utilizando plantas nativas, ele ainda em formação (FONTE: AUTOR, 2009).

4.3. Universidade Livre do Meio Ambiente – Unilivre, Curitiba/PR

A Universidade Livre do Meio Ambiente é uma instituição qualificada como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP, pioneira na inclusão dos vários segmentos da sociedade na discussão sobre o meio ambiente urbano. A UNILIVRE foi criada pela Prefeitura Municipal de Curitiba como um organismo preocupado em

Disseminar, dentro de uma abordagem essencialmente prática, conhecimentos e experiências vivenciadas a partir dos programas ambientais desenvolvidos na cidade (UNILIVRE, 2009)

Em 1992, foi inaugurada a sede atual, com a presença do ambientalista e oceanógrafo Jacques Costeau que proferiu a primeira palestra. Situada na rua Victor Benato, nº 210, bairro Pilarzinho, implantada no cerne de um bosque de aproximadamente 37.800 m², o Bosque Zaninelli. Projetada pelo arquiteto Domingos Bongestabs em 1992, o conjunto teve a colaboração dos arquitetos Jair Couston, Maria Lúcia Rodrigues, Regina Tsuneta Nagashima e Mario Küster (MACEDO & SAKATA, 2003).

Segundo o *site* UNILIVRE (2009), a instituição trata-se de uma ONG pioneira na inclusão da sociedade na discussão sobre o meio ambiente, desenvolvendo projetos sócio-ambientais, pesquisas sobre o meio ambiente e a sustentabilidade urbana e programas de capacitação para diversos segmentos da sociedade, tais como: escolas, empresas, órgãos públicos e sindicatos, entre outros.

Sua filosofia é construir e disseminar conhecimentos teóricos e práticos que alicercem a construção de uma sociedade sustentável (UNILIVRE, 2009).

A missão da UNILIVRE é disseminar conhecimentos, práticas e experiências relacionadas às questões ambientais e urbanas, com vistas a sensibilizar os cidadãos para adotar uma postura que efetivamente contribua na construção de uma sociedade sustentável.

Local de produção de conhecimento interdisciplinar sobre educação ambiental e desenvolvimento sustentável, a UNILIVRE desenvolve atividades de

estudos e pesquisas, coordenação de grupos de estudos temáticos, programas de capacitação que contemplam: visitas monitoradas, palestras, oficinas, cursos, seminários e conferências nos seguintes temas:

- elaboração de atividades em Educação Ambiental
- práticas para uma Sociedade Sustentável
- formação de Multiplicadores em Proteção Ambiental
- Metodologias Participativas e Educação Ambiental
- o cidadão e o meio ambiente
- desafios dos resíduos sólidos urbanos (lixo)
- unidades de conservação urbana
- rios urbanos

De acordo com seu estatuto, a UNILIVRE pode desenvolver programas de educação ambiental, pesquisas, organização de bancos de dados e, mediante convênios, proporcionar assistência técnica para municípios e instituições públicas e privadas. Todavia, não se estrutura em moldes acadêmicos convencionais. Atualmente, demanda apenas algumas salas atividades e áreas administrativas modestas.

Cabe enfatizar que a política de ampliação do sistema de parques da cidade também buscou remediar as máculas da ação do homem sobre a natureza. Pedreiras desativadas foram requalificadas em espaços de recreação, como ocorre no complexo da *Ópera de Arame* e *Espaço Paulo Leminski*, no Parque das Pedreiras, espaço que tem em comum com a UNILIVRE o contexto do entorno, o autor do projeto arquitetônico e o ano de inauguração. Transformados em alguns dos principais pontos turísticos da cidade, vieram aqui reforçar o *slogan* de Curitiba como a ‘Capital Ecológica’ do país (FIGURA 30).

Conforme informações cedidas pela UNILIVRE, a área em que hoje está implantada a Universidade foi adquirida em 1947 por Júlio Zaninelli. Da área foram extraídas pedras, destinadas à construção civil e ao calçamento das vias públicas. A pedreira foi desativada em 1983, talvez pela perfuração de um lençol freático ou por reclamações da vizinhança quanto ao ruído produzido pela atividade. Em 1990, o Município desapropriou a área, planejando uma reapropriação paisagística através da implantação da sede da UNILIVRE, a qual até então funcionava como uma repartição da SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE – SMMA. Em 1992, foi concluída a sede atual, totalmente realizada em

madeira e inspirada nos quatro elementos: o lago e as salas marrom, vermelha e azul simbolizam, respectivamente, a água, a terra, o fogo e o ar.

Segundo SEGAWA, (1993) essa forma de exploração - a pedreira - é um dos mais violentos cometimentos contra a natureza, uma vez que explosivos fraturam a massa rochosa que, desmontada aos poucos, resulta em encostas abruptas e craqueladas, chão devastado e alagado - resíduos da displicência predatória sobre o ambiente. Esforço destruidor porquanto, exaurido o potencial de extração, o sítio é simplesmente abandonado, sem nenhuma tentativa de recomposição paisagística - diante dos potenciais riscos ambientais *a posteriori*. Cenário de desolação, atenuado por algum ânimo da própria natureza em dissimular a agressão do homem. Foi justamente neste espaço que a Secretaria do Meio Ambiente de Curitiba buscou o contra-exemplo através da criação da UNILIVRE.

O projeto paisagístico elaborado por Bongestabs procurou se apropriar dos vestígios da exploração de maneira afirmativa: o outrora canal de drenagem da pedreira foi transformado no acesso principal ao coração da UNILIVRE, mediante uma passarela de madeira sobre a água, através de um percurso em túnel de árvores e arbustos (FIGURA 34). A clareira produzida pela extração - o cenário de arestas rochosas e lago - constituiu o espaço notável do parque, atração central para a visitação pública. No conceito curitibano de parques, o ambiente deve ser o principal estímulo, devendo o mobiliário e equipamentos de apoio se restringirem ao essencial.

Conforme DUDEQUE (2001), a implantação do edifício foi feita no bosque sem qualquer movimentação de terra ou desmatamento. Isto somente foi possível através da releitura da estrutura em pilotis: as únicas peças a tocarem o solo são os troncos da estrutura em eucalipto. No *site* UNILIVRE (2009), o Domingos Bongestabs conta que antes da implantação da UNILIVRE, o bosque servia como esconderijo para marginais e local de acúmulo de lixo. Ao se retirar o lixo, encontrou-se a pedreira desativada, que foi incorporada ao projeto paisagístico do empreendimento, formando um conjunto inusitado e peculiar (FIGURA 31).

Em suma, o partido arquitetônico desenvolve-se da periferia para o interior, enfatizando o caráter de centralidade da edificação. O pequeno programa espacial do edifício de cerca de 350 m² de área agrega salas em vários níveis, interligadas entre si por uma rampa

helicoidal de 300 m, a qual chega em um mirante a céu aberto, a 25 m de altura. No térreo há os setores administrativo, executivo, financeiro e técnico. No centro da construção, há escadas secundárias em madeira (DUDEQUE, 2001, p.374).

Como diretriz do projeto, estabeleceu-se que a edificação devesse ter somente compromisso com a paisagem interior da pedra e na medida em que preservasse sua integridade. Determinou-se também o desmembramento dos espaços funcionais previstos pelo programa para evitar uma construção compacta e convencional em um sítio fora do comum; além da necessidade de criação de um caminho para ligar os diferentes níveis do parque, desde o acesso até o mirante. A obrigação assumida era ecológica e estava expressa em sua denominação e objetivos: a universidade deveria ser parte da paisagem, como a pedra, a vegetação e a água (FIGURA 32, 33, 36 e 37).

A estrutura do edifício, calculada pelo engenheiro Norimasa Ishikawa, organiza-se através de uma complexa malha de eucaliptos sustentados por parafusos, técnica idealizada pelo arquiteto Oswaldo Navarro Alves.

Segundo o *site* UNILIVRE (2009), a madeira empregada foi tratada por autoclave, garantindo uma vida útil de 30 anos ao ar livre, mas podendo chegar a 50 anos, se bem conservada. Alguns troncos foram reaproveitados de antigos postes da iluminação pública (FIGURA 33 e 34).

Para SEGAWA, (1993),

o domínio tecnológico prévio permitiu que o edifício fosse concluído em 75 dias. A estrutura que sustenta as rampas foi resolvida em balanço para reforçar o desenho helicoidal. A rampa apóia-se em uma estrutura central, preenchida em alguns intervalos pelas salas.

O tratamento paisagístico dos espaços da Universidade Livre do Meio Ambiente parte do princípio de respeito pela vegetação já existente, nativa ou exótica.

O trabalho de paisagismo, que neste caso, confunde-se com a arquitetura, tratou de especificar pisos e recuperar áreas remanescentes da antiga pedra e danificadas durante as obras. Foram assim, coletadas e recolocadas espécies vegetais do próprio lugar e plantada grama-são-carlos nas áreas livres em

torno do lago e do estacionamento. Foi finalmente traçado um plano geral de ação e as soluções foram adotadas no local, durante a sua implementação.

O edifício da UNILIVRE desempenha um duplo papel: é coadjuvante por sua implantação, cujo mimetismo proporciona continuidade visual entre a pedra e a mata nativa, e é protagonista pelo caráter de vanguarda de seu estilo, cuja estrutura em madeira surpreende até os dias atuais (SEGAWA, 1993).

O arquiteto Bongestabs, em declaração publicada para a Revista Projeto Design, em março de 2005, na matéria “30 obras que são referência para a arquitetura brasileira”, dentre as quais figura o projeto UNILIVRE, relata:

[...] tive a oportunidade de revê-la freqüentemente nestes 12 anos passados desde sua construção, acompanhando professores e alunos de muitas universidades brasileiras e até arquitetos de outros países interessados em contemplá-la. Nestas ocasiões, costumo ouvir de passagem os comentários dos visitantes, turistas e estudiosos, e acredito que a arquitetura da UNILIVRE continua a surpreender as pessoas – e a mim mesmo – com o impacto de anos atrás. Isso me remete ao seguinte: a modificação do ambiente natural e artificial do seu entorno permanece, é claro, mas a obra ainda se sustenta como distinta e inovadora no âmbito arquitetônico (ARCOWEB, 2009).

Neste contexto, pode-se dizer que a Universidade Livre do Meio Ambiente é um centro de referência nacional para a questão ambiental urbana, além de viabilizar programas de intercâmbio com entidades congêneres no Brasil e Exterior.

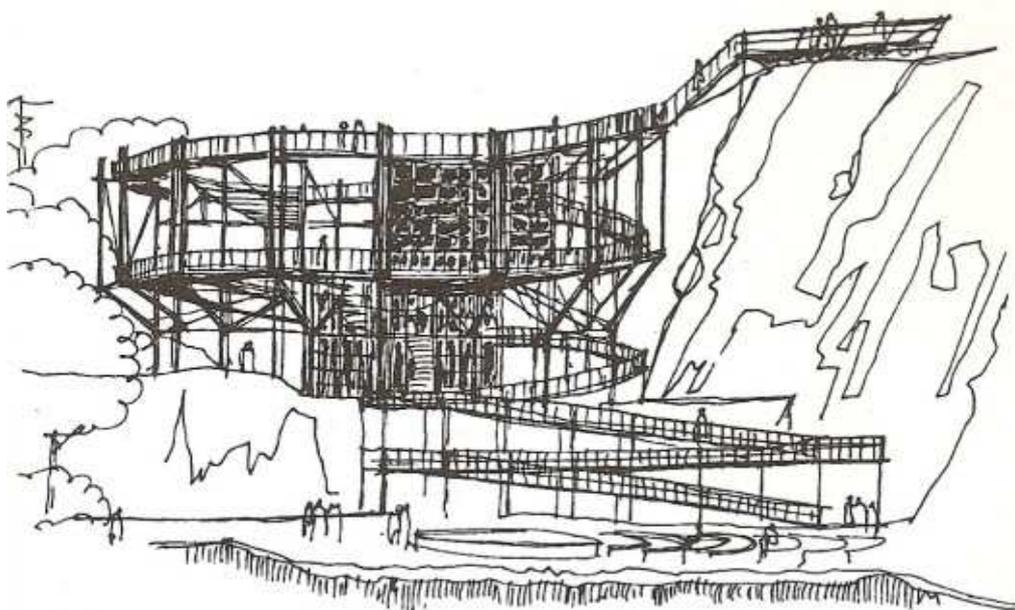


FIGURA 31 – Arquitetura inserida na paisagem
(FONTE: SEGAWA, 1993).

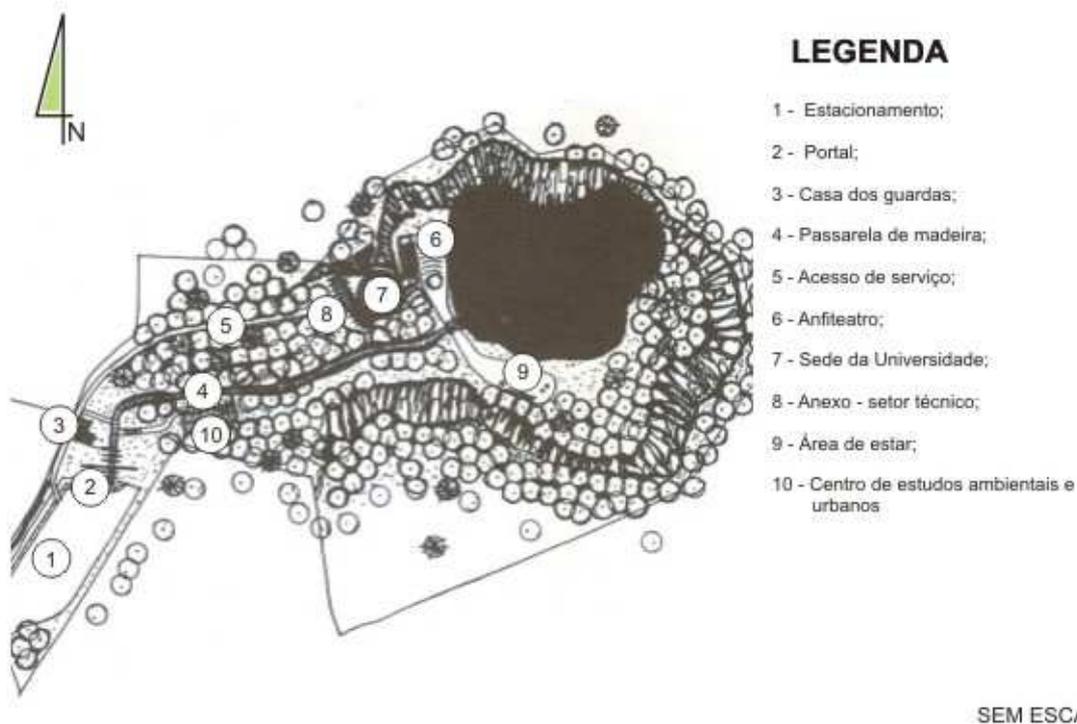


FIGURA 32 – Requalificação paisagística e implantação
(FONTE: SEGAWA, 1993).



FIGURA 33 - Planta baixa nível 0,00
(FONTE: SEGAWA, 1993).



FIGURA 34 - Planta baixa nível + 6,00,e mirante nível +25,00
(FONTE: SEGAWA, 1993).



FIGURA 35 – Passarela de acesso
(FONTE: SEGAWA, 1993).



FIGURA 36 - Arrojo no sistema estrutural em eucalipto reciclado
(FONTE: SEGAWA, 1993).

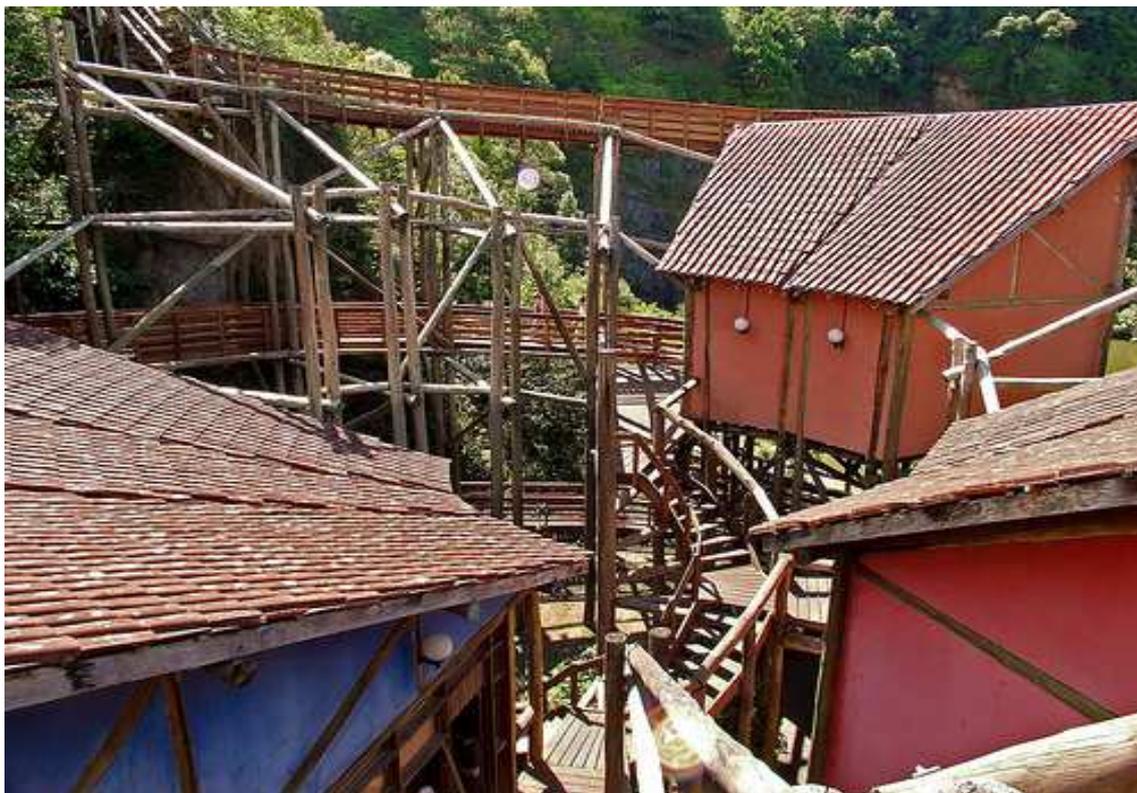


FIGURA 37 - Salas e passarela externa
(FONTE: SEGAWA, 1993).

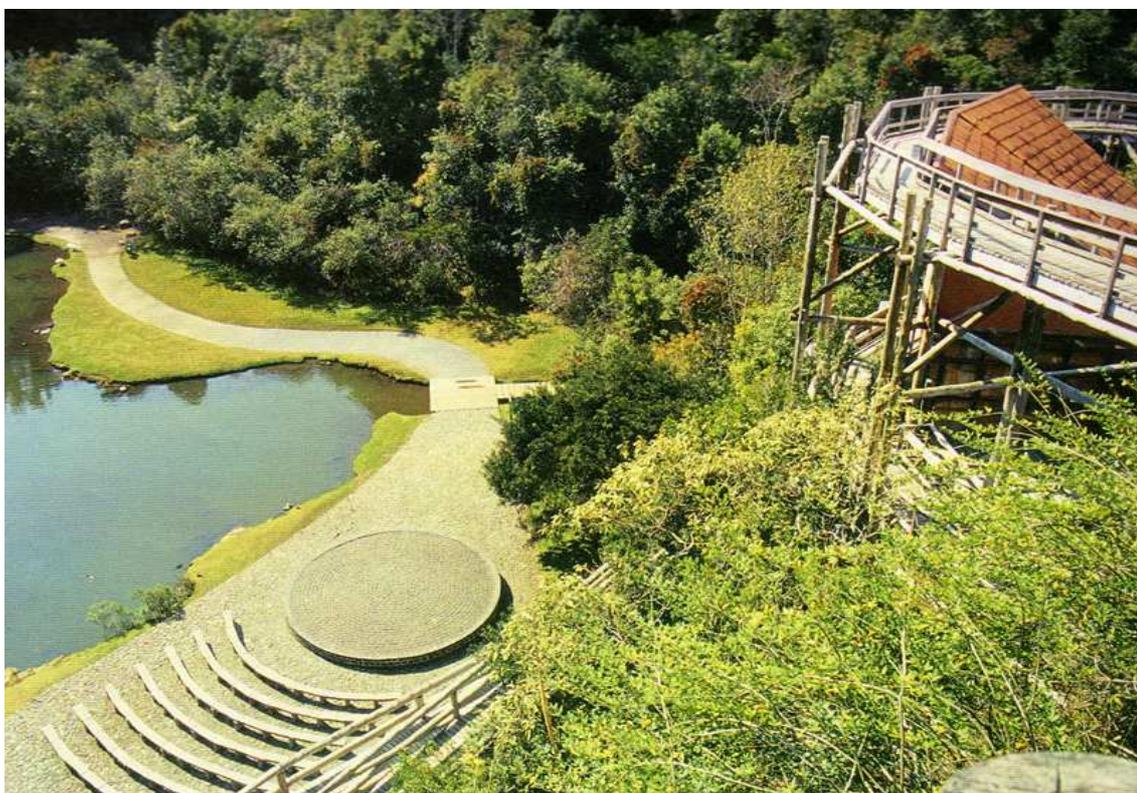


FIGURA 38 - A partir do mirante vê-se integração com o meio, e elementos mínimos do mobiliário
(FONTE: PARQUES CURITIBA, 2009).

Abaixo segue quadro comparativo que analisa as edificações dos Casos Correlatos relacionados aos temas de Arquitetura Sustentável e Educação Ambiental (QUADRO 3).

Análise	Centro Cultural Jean-Marie Tjibaou	UNILIVRE	CEAM - SPVS
Expressividade	Referências com a cultura local	Mimetização com o entorno	Apropriação do entorno
Acessibilidade	Próximo ao centro e aeroportos	Próximo ao centro, sinalização para o local insuficiente.	Difícil, em meio a uma clareira no topo de um morro; estrada sem conservação e placas indicativas;
Relação com entorno	Harmônica, apresentando de forma contemporânea aspectos culturais locais.	Voltada para o seu interior, sua vizinhança não dialoga com a tipologia residencial.	Não dialoga, pois não há referências próximas.
Apropriação com a comunidade	Muitos visitantes Local convidativo	Visitantes advindos de outras localidades.	A comunidade utiliza para arranjos produtivos locais, e cooperativa turística.
Funcionalidade	Boa setorização entre espaços de exposição permanentes e itinerantes	Trajetos de rampas longo, mas também oferece escadas. Espaços úmidos e dispersos.	O setor de treinamento acolhe bem a função com boas perspectivas; No anexo, as funções são improvisadas.
Flexibilidade dos espaços	São compartimentados, permitindo a flexibilidade em seus interiores.	São compartimentados, permitindo a flexibilidade em seus interiores.	Planta livre do centro e anexo permitindo diversas atividades.
Construtibilidade	Esqueleto metálico, lâminas em madeira configurando brises, fazendo relação simbólica com o vento.	Postes de eucalipto reciclados, arrojo na concepção estrutural	Blocos cerâmicos encaixáveis, moldados em adobe, e cobertura em telhas cerâmicas.
Conforto ambiental e eficiência energética	Tem uma sobre-pele que assegura bom conforto térmico.	Por estar inserido no meio da vegetação apresenta-se úmido e frio, paredes escuras e poucas janelas	Boa ventilação e boa iluminação.

QUADRO 3 – Análise Arquitetônica (AUTOR, 2009).



INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE CURITIBANA

5. INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE CURITIBANA

Com o objetivo de situar a proposta de um Núcleo de Educação Ambiental, e tomando como base a realidade local, observa-se que Curitiba destaca-se na área de preservação e conservação do meio-ambiente há décadas. Este capítulo procura descrever e analisar o contexto da Educação Ambiental Curitibana, demonstrando os ganhos ambientais que Curitiba já adotava desde a década de 1960, com práticas voltadas à conservação e preservação do meio ambiente, abrangendo setores específicos da cidade e da sociedade.

Desde a concepção até a implementação do plano diretor, Curitiba incentiva ações como a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos, a re-apropriação paisagística de áreas degradadas e o aumento do índice de área verde por habitante.

Historicamente, tem privilegiado as ações de planejamento urbano, com preservação ambiental e cultural. A criação de instâncias formais, responsáveis pelo meio ambiente, e de legislações específicas, preventivas e inovadoras no cenário brasileiro, tem ajudado a enfrentar os problemas da degradação ambiental e problemas comuns em áreas de concentração urbana.

Há mais de um século, a legislação municipal procura ir além da mera ordenação física do território. Ela estabelece normas de conduta para a manutenção de um ambiente urbano sadio, definindo arruamentos, alinhamentos prediais, técnicas de construção, normas de higiene e saneamento, arborização e regras de comportamento (CURITIBA, 2002, p. 70).

Na década de 1970, foi criado o Departamento de Parques e Praças, atuando inicialmente na implantação de parques lineares, com o propósito de proteção do sistema de drenagem natural e preservação das matas ciliares. Os rios Iguaçu e Passaúna, na década de 1990, ganharam parques lineares com o objetivo de assegurar a proteção de seus mananciais¹⁶.

A criação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA – em 1986, modifica a estrutura municipal dando às questões de meio ambiente status de programa governamental. Apoiada na Lei de Meio Ambiente Municipal, Lei Municipal

¹⁶ Mananciais - principais abastecedores de água do município.

nº 7833/91, a Secretaria passou a ter autoridade para planejar, executar e fiscalizar a política ambiental do município.

Em 1998, foi implantada a fiscalização preventiva de algumas atividades consideradas de risco nos setores industrial, comercial e de prestação de serviços. A fiscalização atende denúncias de poluição ambiental, compreendendo problemas de poluição sonora, atmosférica, hídrica e residual.

A política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente de Curitiba, materializa por Lei Municipal nº 7833/91 (Lei do Meio Ambiente Municipal), tem como princípios fundamentais, entre outros: a multidisciplinariedade no trato das questões ambientais; a participação da comunidade; a integração dos três níveis de governo; a proteção, racionalização e planejamento do uso dos recursos naturais; o controle da poluição, a reparação dos danos por ela causados; e a educação ambiental (CURITIBA, 2002, p.72).

A municipalidade entende que educação ambiental como uma forma de integrar as ações do poder público e da população, para que juntos, possam construir um ambiente equilibrado para viver. As questões ambientais são tratadas sempre com o objetivo de resgatar a história da cidade e manter a identidade dos moradores com o meio em que vivem possibilitando a incorporação de valores relativos à proteção ambiental aliada à sustentabilidade do desenvolvimento local, fazendo com que se torne um dos caminhos para promover a gestão compartilhada entre a população e o Poder Público, na busca de um ambiente equilibrado.

As atividades educativas são desenvolvidas nas escolas, nas comunidades e nos parques e bosques da cidade. No tratamento de questões específicas, procura-se estabelecer a identidade dos moradores com a cidade através do resgate histórico e da percepção dos seus mecanismos de funcionamento, possibilitando a incorporação de valores relativos à sustentabilidade ambiental, econômica e social (CURITIBA, 2002, p. 78).

São exemplos de iniciativas de suma importância à proteção do meio ambiente, como fatores fundamentais para melhoria de qualidade de vida:

NAS COMUNIDADES:

Sensibilizar o cidadão sobre as questões ambientais exige que a educação ambiental se enraíze em toda a sociedade. É o conhecimento que propicia a mudança de atitude, o comprometimento e a ação, tanto individual como coletiva, da população.

Em Curitiba, programas importantes como o Lixo que não é Lixo, o Câmbio Verde e a Compra do Lixo têm sido possíveis devido à participação da população como parceira da prefeitura.

Outras ações como os plantios comunitários além de palestras educativas têm sido realizadas visando o desenvolvimento da consciência ambiental pelos moradores da cidade.

NAS ESCOLAS:

Em 1989, a educação ambiental foi incluída no currículo das escolas municipais de forma interdisciplinar, ajustando-se às situações específicas dentro de cada área do conhecimento. Ela se constitui em princípios que abordam os conteúdos dentro de uma visão de totalidade.

Cursos de capacitação aos professores da rede de ensino e a realização de visitas orientadas e trilhas em parques e bosques pelos alunos constituem formas de ampliar o aprendizado da sala de aula através da vivência dessas atividades.

NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:

As atividades nos parques, bosques, Jardim Botânico, Museus Botânico e do Capão da Imbuia e no Zoológico Municipal propiciam às pessoas uma compreensão maior sobre a dinâmica da cidade e uma relação mais integrada com o meio onde vivem. Visitas orientadas, trilhas perceptivas, exposições sobre os ecossistemas brasileiros para estudantes ou visitantes possibilitam o desenvolvimento de atitudes de conservação da natureza (FIGURA 39).

A administração municipal, em cooperação e a parceria da população já implantaram alguns programas que envolvem a Educação Ambiental, senão vejamos:

- *Lixo que não é lixo* - Dentre as soluções encontradas para os problemas de resíduos sólidos em Curitiba, destaca-se o programa de Coleta Seletiva e Reciclagem do Lixo Doméstico, iniciado em 1989, com o engajamento da população na separação do lixo orgânico do reciclável nas próprias residências gerando vantagens econômicas e ecológicas. Assim, o Programa Lixo que não é Lixo além de ampliar a vida útil do Aterro Sanitário, economizar energia, matérias - primas e gerar empregos, representa um esforço visando à melhoria da qualidade de vida e um combate à degradação da natureza.

- *Lixo que não é lixo em condomínios* - é uma variante do Programa Lixo que não é lixo voltada especificamente para os condomínios residenciais e comerciais iniciada em 1997. Visa esclarecer moradores e funcionários quanto à importância da separação prévia do lixo e entrega para a coleta certa. A prefeitura tem consolidado parceria com instituições privadas como administradoras de imóveis e sindicatos para potencializar a difusão dos conceitos inerentes ao bom gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nestes locais (FIGURA 38).

- *Separando juntos na UFPR* - desde 2002 este projeto, desenvolvido em parceria com a Universidade Federal do Paraná, contempla a implantação de um Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Inicialmente através de um processo de educação ambiental para a sustentabilidade objetiva a mudança de atitudes pela comunidade universitária quanto à redução, separação e destinação adequada dos resíduos. Ao mesmo tempo incentiva a realização de pesquisas principalmente relacionadas às formas de tratamento e destinação adequada dos resíduos gerados.

- *Câmbio verde* - programa ambiental, originado do programa Lixo que Não é Lixo, consiste na troca de material reciclável por alimentos hortifrutigranjeiros. Desde 1991 atende principalmente comunidades carentes, favorecendo a limpeza do ambiente urbano, o aumento da vida útil do Aterro Sanitário, a melhoria da qualidade alimentar, o escoamento da produção dos pequenos e micro- produtores rurais e a realização de práticas ambientalmente corretas pela população enquanto processo educativo (FIGURA 40).

- *Compra do lixo* - a compra do lixo, instituída em janeiro de 1989, ocorre através do fornecimento de caçambas estacionárias em áreas de difícil acesso para os caminhões coletores da limpeza pública, nas quais as comunidades beneficiadas

depositam o lixo gerado. Após o estabelecimento da caçamba na região, o recolhimento do lixo depositado ocorrerá em dias determinados. A compra do lixo é feita através da troca de sacos de lixo, contendo aproximadamente de 8 a 10Kg, por uma cesta de alimentos, que pode ser simples (duas variedades de alimentos), ou composta (cinco variedades de alimentos). Entre os alimentos distribuídos estão o feijão, arroz, macarrão, ovos, batata, cenoura, mel, entre outros. Além dessa troca, a Prefeitura repassa à Associação de Moradores uma parcela correspondente a 10% do total de sacos de lixo coletados revertido em valor de Unidade Fiscal e que deverá ser usada para benefícios da comunidade local.

- *Palestras educativas* - um trabalho de esclarecimento promovido pela prefeitura com o propósito de esclarecer, educar e apoiar as iniciativas ambientais visam a manutenção e melhoria da qualidade de vida na cidade. Palestras com temas diversos como Educação Ambiental no cotidiano, importância das áreas verdes, coleta seletiva de lixo entre outros, são ministradas propiciando a co-participação da população nas diferentes ações ambientais desenvolvidas pelo município.

- *Plantios de flores e árvores* - escolas, entidades filantrópicas, empresas, comunidades em geral realizam plantios comunitários de árvores, arbustos e flores geralmente em áreas degradadas existentes em Curitiba fundamentais para a recuperação das mesmas, conseqüentemente melhorando a qualidade ambiental das comunidades.

- *Programa de Integração da Infância e Adolescência (PIA)* – criado em 1990 é destinado a integrar crianças que vivem em áreas de fragilidade ambiental através de práticas de educação ambiental e práticas sócio-preventivas para crianças de 4 a 12 anos. São desenvolvidas atividades recreativas, educação artística, práticas de horta e jardinagem e noções básicas de higiene, saúde e alimentação.

- *Trilha de Interpretação Ambiental* – atividades de interpretação ambiental nos Bosques e Parques da cidade, com o objetivo propiciar o desenvolvimento integral das pessoas, através do contato direto com os diferentes elementos naturais. Visa informar e sensibilizar os educadores quanto à importância da compreensão das relações de interdependência entre todos os elementos da natureza; desenvolver a consciência e o senso crítico das pessoas quanto às questões ambientais, no sentido de promover a melhoria da qualidade de vida no espaço urbano.

- *Educambientar* – Curso de capacitação destinado aos professores da rede de ensino de Curitiba tornando-os agentes multiplicadores dos conceitos e práticas de educação ambiental.

- *Verde Cidade Ambiente com qualidade* – Projeto de educação ambiental, promove o envolvimento dos servidores municipais em ações multiplicadoras para um ambiente de trabalho com mais qualidade e coerência com os princípios das cidades sustentáveis. Iniciado em 1998, visa a formação de uma rede de multiplicadores que promovem a difusão e a implementação de práticas ambientalmente corretas nos seus locais de trabalho para construção de um mundo melhor através de ações simples no dia-a-dia no ambiente de trabalho.

- *Vivenciando a Preservação* – Educação no Museu Botânico e no Jardim Botânico aberto a estudantes de ensino fundamental e ensino médio, visitantes e interessados em geral, oferece oportunidade de desenvolver atitudes conscientes de preservação da natureza.

- *Acantonamento Ecológico* – O acantonamento ecológico faz parte do Programa de Educação Ambiental desenvolvido no Parque Municipal do Iguaçu. Em 1991 foi inaugurada a Casa do Acantonamento. Alunos das escolas da rede pública ou particular, além de associações e outras entidades são atendidas nos dias úteis e em finais de semana, trilha ecológica, visita orientada ao zoológico, orientações sobre mini-zoo, horta e viveiro de plantas, pomar e cerimonial do fogo.

- *Museu do Capão do Imbuia* – O museu de História Natural Capão da Imbuia desenvolve programa de educação ambiental voltado às escolas da rede municipal, estadual e particular de ensino de Curitiba e Região Metropolitana, com o objetivo de desenvolver em crianças e adolescentes, senso crítico sobre questões ambientais. O trabalho é feito através de visitas orientadas, que acontecem nas exposições interna e externa existentes, representando ecossistemas brasileiros. Também é desenvolvido trabalho de estímulo e sensibilização dos professores para as questões ambientais.

POR QUE SEPARAR O LIXO RECICLÁVEL DO ORGÂNICO?

A separação do Lixo Que Não é Lixo poupa a natureza e, conseqüentemente, traz mais qualidade de vida para a cidade.

Para se ter uma idéia, 1.000 quilos de alumínio usado reciclado equivalem a 5.000 quilos de minério extraído.

Plástico velho, quando reciclado, se transforma em plástico novo.

Para se fazer 1 quilo de vidro, é preciso 1 quilo e 300 gramas de sílica. Mas com 1 quilo de vidro quebrado se faz exatamente 1 quilo de vidro novo.

Cada 50 quilos de papel usado transformado em novo evita que uma árvore seja cortada. Imagine quantas árvores Curitiba já salvou nos últimos anos!

CONHEÇA MELHOR A NOVA TURMA.



Vidrovaldo
Representante dos vidros. É um sujeito frágil, porém muito sincero, transparente em todas as suas atitudes. Por ser muito vivo (geralmente ele demora mais para se decompor do que seus companheiros), ele acaba sendo o conselheiro oficial da turma. Lição de moral é com ele mesmo. Tem mais ou menos uns 60 anos, e sua cor oficial é o verde.



Plastilde
Representa os plásticos. Acolhedora, no coração dela, sempre cabe mais um. É extremamente otimista, pois a taxa de emprego para ela está em alta. Vaidosa, ela se derrete toda quando alguém faz um elogio. Tem 30 anos (apesar de dizer que tem 25), e sua cor oficial é o vermelho.



Ed Metal
O mais popular da turma. Representando os metais, é autêntico, tem brilho próprio e personalidade forte. É um adolescente com todas as manias de adolescentes, como usar gírias. Gosta de hip hop e música eletrônica. Tem 16 anos, e sua cor oficial é o amarelo.



Papelucho
Representante dos papéis. Está sempre aprendendo e ajudando os outros a aprender. Por isso, apesar de ser o mais jovem, é dono de uma certa sabedoria. É muito companheiro, pois está sempre disposto a ouvir o que os outros têm a dizer. Não tem preconceitos, pois só tem 8 anos, e sua cor oficial é o azul.



Folha
É a heroína da história, sempre muito querida, boazinha, preocupada com o meio ambiente. Além de representar a natureza, ela carrega no sangue, ou melhor, na seiva, todo o carisma conquistado pela Família Folhas durante os últimos 16 anos. A personalidade dela é, portanto, uma soma das personalidades de cada um dos 4 personagens da antiga família.

QUE TIPO DE LIXO DÁ PARA RECICLAR?

Vidro: garrafas de bebida, potes de conserva, frascos de perfume, potes de geléia, etc.

Plástico: garrafas de detergente e amaciante, tampas de plástico, garrafas de álcool, pacotes de macarrão, frascos de xampu, potinhos de iogurte, garrafas pet, sacolas de mercado, etc.

Metal: latinhas de bebida, latas de doce, latas de leite em pó, latas de azeite, latinhas de atum, arames, etc.

Papel: embalagens cartonadas, caixas de ovos, cadernos velhos, caixas de leite, jornais, papelão, revistas, etc.

FIGURA 39 - Divulgação da campanha Lixo que não é lixo, abrangendo as diversas faixas etárias e apelo aos infantis (FONTE: BLOGSPOT, 2009).



FIGURA 40 - Unidade de conservação do Bosque Capão da Imbuia
(FONTE: BLOGSPOT, 2009).



FIGURA 41 - Projeto câmbio verde
(FONTE: MAURO MORAES, 2009).



DIRETRIZES

6. DIRETRIZES

Através das pesquisas efetuadas nos capítulos anteriores foi possível fornecer subsídios para a definição dos referenciais teóricos, das abordagens arquitetônicas, as diretrizes locacionais, interpretação urbanística, diretrizes projetuais e programa de necessidades. Tendo como parâmetro essas definições, pode-se chegar a um partido a ser adotado para um Núcleo de Educação Ambiental - NEA, fornecendo embasamento teórico necessário ao desenvolvimento do Trabalho Final de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR.

Primeiramente, pode-se dizer que a análise locacional direciona para qual local em Curitiba o NEA será implantado, ou seja, levar-se-á em consideração sua legislação urbanística, topografia, dimensões, acessibilidade, relação com o entorno e suas áreas verdes.

Em um segundo momento parte-se para a especificação das atividades que serão desenvolvidas: pré dimensionamento e programa básico de necessidades. E por fim, chega-se a uma abordagem dos referenciais estéticos, técnicos, estruturais com viabilidade de utilização no anteprojeto, subsidiando a definição de uma linguagem arquitetônica para o Núcleo de Educação Ambiental.

6.1. Locacionais

Conforme apresentado em capítulos anteriores, Curitiba é um dos municípios, no território brasileiro, que conta com uma proporção considerável de área verde por habitante e com uma ampla rede de parques e áreas conservadas. Essas áreas, inicialmente, foram utilizadas para atender a contenção de habitações irregulares, cheias dos rios, etc., e no decorrer do planejamento urbano e execução, atenderam significativamente a demanda pela conservação e manutenção do meio ambiente.

O cenário que se apresenta atualmente é diferente da realidade anterior. Percebe-se que com o aumento do êxodo rural, houve a migração para a região metropolitana, aumentando a população e fazendo com que as infraestruturas tanto de transporte público, tanto de atendimento a saúde, bem como da utilização das áreas verdes públicas de parques e praças se tornassem insuficientes para atender a população dos municípios circunvizinhos, pois de forma indireta, acabam utilizando dos equipamentos do Município de Curitiba.

Através de seus parques e da Universidade Livre do Meio Ambiente, o Município vem promovendo e difundindo a educação ambiental, a ecologia e, recentemente, está incorporando a sustentabilidade nos seus currículos, porém esses equipamentos encontram-se distribuídos na porção norte da cidade, que apresenta poder aquisitivo maior, acesso a uma educação de qualidade e, via de regra, possuem maior potencial de aplicação aos princípios ecológicos e sustentáveis.

Por isso, percebe-se que por mais que a educação ambiental esteja sendo difundida e popularizada através dos meios de comunicação, essa forma de divulgação não pode ser considerada a mais exemplar, uma vez que não atinge a todas as parcelas da população. É neste contexto que nasce a idéia de implantar um Núcleo de Educação Ambiental, ou seja, que o acesso à educação ambiental, à pesquisa e ao desenvolvimento sustentável seja capaz de atingir de forma pragmática a todas as parcelas da população.

6.1.1. Entorno

O local escolhido é o bairro Alto Boqueirão, próximo as instalações do acantonamento e zoológico municipal, e o terreno está situado numa região limítrofe da urbanização com o início da APA do Iguaçu (FIGURA 42 e 43). O seu entorno, predominantemente residencial, apresenta padrão urbano e tipologias de residências unifamiliares populares de um a dois pavimentos, observando-se claramente as quadras as quais foram construídas pelo Poder Público (COHAB), sendo que há locais onde foi executada a autoconstrução e, ainda, ocupações irregulares (FIGURA 44).

O comércio apresenta-se na rua setorial local de maior fluxo de veículos e transportes públicos, tendo como principal característica o pequeno porte e o atendimento das necessidades locais, tais como farmácias, padarias, mercearias, e etc..

Por se tratar de um local que se encontra no limite da urbanização, compartilha-se o uso industrial com os armazéns de soja, contíguos a ferrovia, tornando-se ponto focal e um marco visual compartilhado tanto pela região do Alto Boqueirão, tanto pela parte oeste de São José dos Pinhais.

6.1.2. Terreno

Formando um lote triangular, de aproximadamente 17.000,00 m², o terreno é limitado pelas ruas Eduardo Pinto da Rocha (via setorial), e Cidade de Goioerê (via local), além da linha férrea. Olhando para dentro do terreno, na sua porção sul, tem-se um desnível de 16 metros com um bosque de árvores exóticas (FIGURA 47), e uma contenção de pedras que faz limite com a ferrovia. Na sua porção central tem-se uma explanada (FIGURA 48), e na porção a oeste paralelo à Rua Cidade de Goioerê (FIGURA 49), o terreno desenvolve-se em uma declividade mais suave (FIGURA 46).

6.1.3. Ligações viárias

A Rua Eduardo Pinto da Rocha é uma das vias principais do bairro, fazendo a ligação com o acantonamento, com o zoológico municipal e com o bairro vizinho, Sítio Cercado. Na sua outra extremidade, liga-se com a Rua Francisco Derosso, que conecta com vias principais (linha verde, rápida do portão), conduzindo ao centro da cidade.

Já a Rua Cidade de Goioerê é apenas um local ligando as quadras residenciais à rua principal do bairro; e a linha férrea faz a ligação entre o pátio de manobras do Iguaçu, localizado a 800m do terreno, ao ramal ferroviário de Araucária, sendo este o principal corredor de transporte de grãos e insumos entre o Porto de Paranaguá ao interior do Estado.

O terreno é bem servido do transporte público contando com linhas locais e regionais, integrando a região com os terminais próximos através das seguintes linhas:

- *Alimentadoras* – Zoológico, Zoológico – Pinheirinho, Alto Boqueirão, Osternack – Terminal Boqueirão e Jardim Paranaense.
- *Linha Direta* - Sítio Cercado e Bairro Novo.
- *Expresso* - Circular Sul

Essas ligações viárias permitem um acesso rápido para toda região sul da cidade e São José dos Pinhais (em torno de 15 minutos), atendendo os bairros próximos e também tendo acesso ao contorno sul (BR-476), que faz ligação com o aeroporto, região sul e sudeste do país, litoral e interior do estado (FIGURA 45).

6.2. Legislação

Conforme a Lei Municipal nº9800/2000, que estabelece a regulamentação para o zoneamento e uso do solo do Município, e através da leitura e interpretação da mesma, pode-se dizer que o terreno escolhido faz parte do zoneamento pré-estabelecido na cidade, ou seja, insere-se no Setor Especial de Habitação de Interesse Social – SEHIS, no qual determina parâmetros dos usos permitidos, toleráveis e permissíveis de ocupação do solo. De acordo com essa lei, o terreno escolhido insere-se nos seguintes parâmetros de uso permitidos: habitações unifamiliares, comércio e serviço de bairro e setorial, habitação institucional, comunitário 1, e por fim, indústria tipo 1.

Por se tratar de um complexo de multiuso, as diversas funções que o Núcleo de Educação Ambiental apresenta, faz com que possa ser classificado em diversos itens distintos. Entretanto, o parâmetro em que mais o terreno se adequou não se insere nos usos permitidos e/ou permissíveis. Pode-se dizer que neste caso em tela não há parâmetro específico ao qual se insira, sendo necessária a análise e liberação do Conselho Municipal de Urbanismo, ou seja, o uso de parâmetros é apenas orientativo, pois a propriedade e edificação do prédio estão sob a responsabilidade do Município. Logo, possui caráter público, seguindo os mesmos parâmetros determinados pelos órgãos da prefeitura (urbanismo, meio ambiente, obras públicas, etc..), porém com mais flexibilidade, analisando caso a caso (FIGURA 44).

6.3. Público Alvo

Através do Núcleo de Educação Ambiental, a comunidade local participa de atividades cujo objetivo principal é a construção de uma nova relação com a natureza, fundamentada em valores e conhecimentos em prol da conservação ambiental. O Núcleo visa sensibilizar para a causa da conservação da natureza na comunidade local, além de incentivar a organização comunitária entre os moradores, pretendendo ainda incluir trabalhos de capacitação continuada com os professores e alunos das escolas localizadas na região, tais como estudo do meio e oficinas pedagógicas.

O projeto de educação ambiental neste local inclui também os funcionários e familiares, promovendo oficinas, reuniões e cursos de capacitação, tendo como premissas a conservação do meio ambiente e o desenvolvimento pessoal e profissional. E ainda, para aquele público que deseja aprofundar seus conhecimentos e discutir seus trabalhos científicos, tais como, pesquisadores e cientistas, há disponibilidade de se utilizar de uma biblioteca especializada, de um centro de pesquisas e de um laboratório de ecologia de paisagem.

6.4. Programa

Antes de definir os espaços, áreas, setores e usuários, é necessário esclarecer que a proposta de um Núcleo de Educação Ambiental parte da iniciativa de diversas áreas do setor público e privado, proporcionando entendimento sobre atitudes ambientalmente corretas, desenvolvendo a região de forma social, econômica e ambiental, e através de pesquisas que apresentem avanços científicos.

A maneira que se podem contemplar todos esses agentes na realização desse empreendimento é dividindo da seguinte maneira:

- *Poder Público (Municipal)*: ceder o local para implantação dos edifícios, construção do empreendimento com caráter vanguardista, para que fique claro para a população que a edificação visa atender realidades futuras e também a fomentar o rompimento de paradigmas;
- *Setor privado*: operação e manutenção das instalações, funcionários, etc.
- *Terceiro setor*: promoção de atividades comunitárias, ações específicas, convênios e pesquisas com universidades, instituições internacionais, como exemplo ONGs e OSCIPs¹⁷.

Para pré-dimensionar as instalações do NEA, baseou-se nos estudos de caso apresentados anteriormente, Portarias e Código de Obras da Secretaria Municipal de Urbanismo de Curitiba e outras bibliografias de apoio constantes nas referências bibliográficas.

Basicamente, a partir do que foi pesquisado, concluiu-se que a proposta deve prever espaços para as seguintes funções:

- *Administrativo* - responsável tanto pela direção e planejamento geral como também, pelo setor financeiro;

¹⁷ OSCIPs – A Lei 9.790, de 23/03/1999 dispõe sobre a qualificação de pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, como Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP). Esta lei traz uma possibilidade de aprimoramento das entidades do terceiro setor, pois contribui para que a visão filantrópica tradicional subjacente ao trabalho realizado por um sem número de instituições sociais sem fins lucrativos possa dar lugar a uma nova concepção de esfera pública social. Além disso, a Lei das OSCIPs possibilita firmar parcerias entre Estado e sociedade civil sobre bases mais condizentes com as atuais exigências de publicização e eficiência das ações sociais (PRATTEIN, 2009).

- *Didático* – onde se situam os ambientes pedagógicos, biblioteca especializada, auditório para palestras e conferências sobre a temática ecológica;
- *Pesquisa* - envolve as coordenações de ensino e pesquisa, através do desenvolvimento de projetos, assim como os estudos ambientais;
- *Apoio* - atribui suporte às demais atividades, incluindo instalações sanitárias, manutenção, estacionamento, cozinha e refeitório, recepção, monitoria, depósitos, etc.

O setor administrativo tem como objetivo auxiliar na direção da instituição, gerenciar as atividades internas e externas, documentar as atividades, firmar convênios, parcerias e patrocínios, recepcionar autoridades, pesquisadores e visitantes. Neste caso, os espaços necessários para o funcionamento são: recepção, secretaria, tesouraria, diretoria, sala de reuniões, conselho, presidência, apoio (sanitários / copa). Já o setor didático realiza atividades relacionadas ao ensino formal e informal, propondo experiências e vivências integradas ao meio ambiente, palestras, experimentos, etc.. Neste caso os espaços necessários para o funcionamento são: auditório, saguão, exposições, laboratório interativo, sala de monitores, salas de aula, apoio (sanitários, copa, depósitos).

Enquanto que o setor de pesquisa promove os estudos relacionados ao meio ambiente, pesquisas específicas patrocinadas ou não, atendendo as mais diversas etapas do conhecimento (ensino infantil, fundamental, médio ao ensino superior, especialização mestrado e doutorado) através dos espaços: biblioteca especializada, sala para organização do acervo, sala para pesquisadores, laboratórios, depósito de materiais e equipamentos de pesquisa de campo, alojamento pesquisadores, laboratório de ecologia da paisagem, sala de reuniões, sala pesquisadores, reprografia, apoio (sanitários, copa).

O setor de apoio técnico prevê o suporte para todas as atividades exercidas no NEA, fazendo com que o seu funcionamento seja pleno e independente nas suas atividades distintas, contando com os seguintes espaços: exposições e eventos, café e venda de souvenirs, D.M.L.¹⁸, segurança, guarita, lavanderia, almoxarifados, depósito de resíduos, infra-estrutura para funcionários

¹⁸ D.M.L. – Depósito de Material de Limpeza.

descanso, vestiário e refeitório, lavanderia, grupo gerador, telefonia, reservatórios, ETE¹⁹ externa, estacionamento para funcionários, público, ônibus e playground.

Neste contexto, visualiza-se a seguir os espaços com sua população e área estimada (QUADRO 3):

Espaço		Qtde	Pop.fixa	Pop. Variável	Área m ²
ADMINISTRATIVO	Recepção	1	1	5	15,00
	Secretaria	1	2	5	30,00
	Tesouraria	1	2	4	20,00
	Diretoria	1	4	2	112,00
	Sala de reuniões	1	10	2	20,00
	Conselheiros	1	15	15	50,00
	Presidência	1	1	5	40,00
	Apoio - sanitários, copa, depósito	1	0	0	20,00
DIDÁTICO	Auditório	1	150	0	225,00
	Saguão	1	0	200	100,00
	Exposições	1	0	0	100,00
	Laboratório interativo	1	0	50	100,00
	Sala de monitores	1	4	6	50,00
	Salas de aula	4	1	24	168,00
	Apoio - sanitário, copa, depósitos	1	0	0	20,00
PESQUISA	Biblioteca especializada	1	3	50	150,00
	Sala para organização do acervo	1	3	2	15,00
	Laboratórios botânica, veterinária, zoologia	1	5	5	200,00
	Depósito de materiais: equipamentos e pesquisa	1	0	3	100,00
	Alojamento pesquisadores	1	5	5	100,00
	Laboratório de ecologia da paisagem	1	5	2	60,00
	Sala de reuniões	1	10	2	20,00
	Reprografia	1	0	2	12,00
Apoio - sanitários, copa	1	0	0	20,00	
APOIO	Exposições e eventos	1	0	40	100,00
	Café e venda de souvenirs	1	2	38	100,00
	Sanitários e vestiários públicos (M, F, P.N.E.)	1	0	0	50,00
	DML	1	2	0	12,00
	Segurança, guarita	1	1	1	12,00
	Lavanderia	1	0	0	50,00
	Almoxarifados	5	0	0	12,00
	Depósito de resíduos	1	0	0	20,00
	Funcionários – descanso vestiário e refeitório	1	5	0	70,00
	Grupo gerador	1	0	0	30,00
	Telefonia	1	1	0	20,00
APOIO	Reservatórios	1	0	0	0,00
	ETE externa	1	0	0	0,00

CONTINUA

¹⁹ ETE – Estação de Tratamento de Efluentes.

				CONTINUAÇÃO
Playground	1	0	0	50,00
Estacionamento para funcionários	20	0	0	500,00
Estacionamento público	20	0	0	500,00
Estacionamento para ônibus	3	0	0	220,00
Circulações + 20%		0	0	698,60
TOTAIS ESTIMADOS	88	232	468	4191,60

Quadro apresentando o programa de necessidades.

6.4. Referenciais tipológicos

Atualmente a arquitetura vê-se diante de um novo paradigma, ou seja, pretende conciliar a arquitetura contemporânea com os conceitos de sustentabilidade no meio urbano, conceituação esta, que anteriormente, era largamente utilizada na zona rural, em situações isoladas ou em comunidades que difundiam conhecimentos, como por exemplo o IPEC²⁰.

A utilização dos conceitos sustentáveis na arquitetura do Núcleo de Educação Ambiental torna-se indispensável, pois apresenta de forma concreta e pedagógica a sua utilização, demonstrando que é possível que uma arquitetura atenda tanto a função, tanto a estética, como também atenua e até reduz a zero as suas emissões poluentes, gerando energia. Existem três tendências arquitetônicas que podem ser utilizadas na concepção do anteprojeto, a *low-tech*, a *green architecture*, e a *high-tech*.

A tendência *low-tech* aborda uma visão romântica dos métodos e técnicas executivas do passado, logo rudimentares, de caráter neovernacular. Muitas das técnicas utilizadas por essa corrente não se torna viável pelo clima curitibano de chuvas e umidade constante, pouco apelo estético, desconforto, e ineficiência tecnológica na solução de problemas contemporâneos;

Já a *green architecture*, por sua vez procura conciliar a tecnologias limpas a tradição histórica, propondo maneirismos entre a *low-tech* e o *high-tech*, sendo viável economicamente.

A proposta de se utilizar a vertente *green architecture* parte do pressuposto que a tecnologia utilizada seja uma vanguarda e que proporcione a democratização das técnicas empregadas, objetivando o controle sobre a edificação, a fim de reduzir suas emissões poluidoras, ser auto-suficiente, sendo suas matérias-primas exploradas e produzidas de maneira adequada, promovendo a industrialização dos componentes a fim de reduzir os desperdícios.

²⁰ O IPEC – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado - é uma organização estabelecida em Pirenópolis, Goiás, para desenvolver oportunidades de educação e referências em sustentabilidade para o Brasil. O Ecocentro IPEC mantém um centro de referência em que desenvolve soluções práticas para os problemas atuais das populações brasileiras, incluindo estratégias de habitação ecológica, saneamento responsável, energia renovável, segurança alimentar, cuidado com a água e processos de educação de forma vivenciada (ECOCENTRO, 2009).

O único questionamento que pode ser feito é com relação aos custos das tecnologias empregadas em um país como o Brasil, mas também é importante entender que com o estudo, desenvolvimento, e emprego de tecnologias pode-se estimular a difusão desses conhecimentos reduzindo a poluição causada pelos métodos tradicionais, proporcionando educação e conscientização na população acerca de práticas sustentáveis, ou seja, um investimento com retorno nas mais diversas áreas a longo prazo.

As técnicas e práticas utilizadas na atualidade, tais como a coleta de águas pluviais, tratamento dos resíduos, reciclagem, geração de energias alternativas, terão aplicação no anteprojeto.

MCLENNAN, apud IWAMURA (2008, p. 180) fornece alguns passos da metodologia do *design* sustentável, que pode orientar o planejamento e execução do anteprojeto, senão vejamos:

- 1) *compreensão do clima e da localização*: domínio de condições naturais – temperatura, umidade, precipitações, ventos, qualidade do ar, vegetação, topografia, dentre outras –, a fim de utilizá-las em favor do projeto arquitetônico;
- 2) *redução de “cargas”*: análise do funcionamento do edifício, para verificação de sobrecargas e desperdícios nos mais diversos âmbitos – energia, matérias-primas, processos construtivos, etc –, visando a redução e a economia.
- 3) *utilização de energias renováveis*: minimização da dependência de sistemas mecânicos e autonomia em relação ao fornecimento de energia da rede pública.
- 4) *utilização da tecnologia mais eficiente possível*: apenas após os três objetivos anteriores terem sido atingidos, deve-se pensar em soluções técnicas que não interfiram negativamente na estética da edificação.

O Núcleo de Educação Ambiental, com caráter inovador e tecnologias apropriadas tem a intenção de provocar o usuário, bem como o seu entorno, e com isso promover uma crise, seja no plano das idéias (pensamentos), seja nas atividades cotidianas, e assim os paradigmas serão rompidos e uma nova realidade será colocada em prática, sem que com isso a edificação perca na sua funcionalidade, estética e contemporaneidade as características indissociáveis da arquitetura do século XXI.



FIGURA 42 – Acessibilidade e ligações viárias
(FONTE: IPPUC, 2001 / AUTOR 2009).



FIGURA 43 – Contextualização entre o município e o terreno escolhido
(FONTE: IPPUC, 2001/ AUTOR 2009).

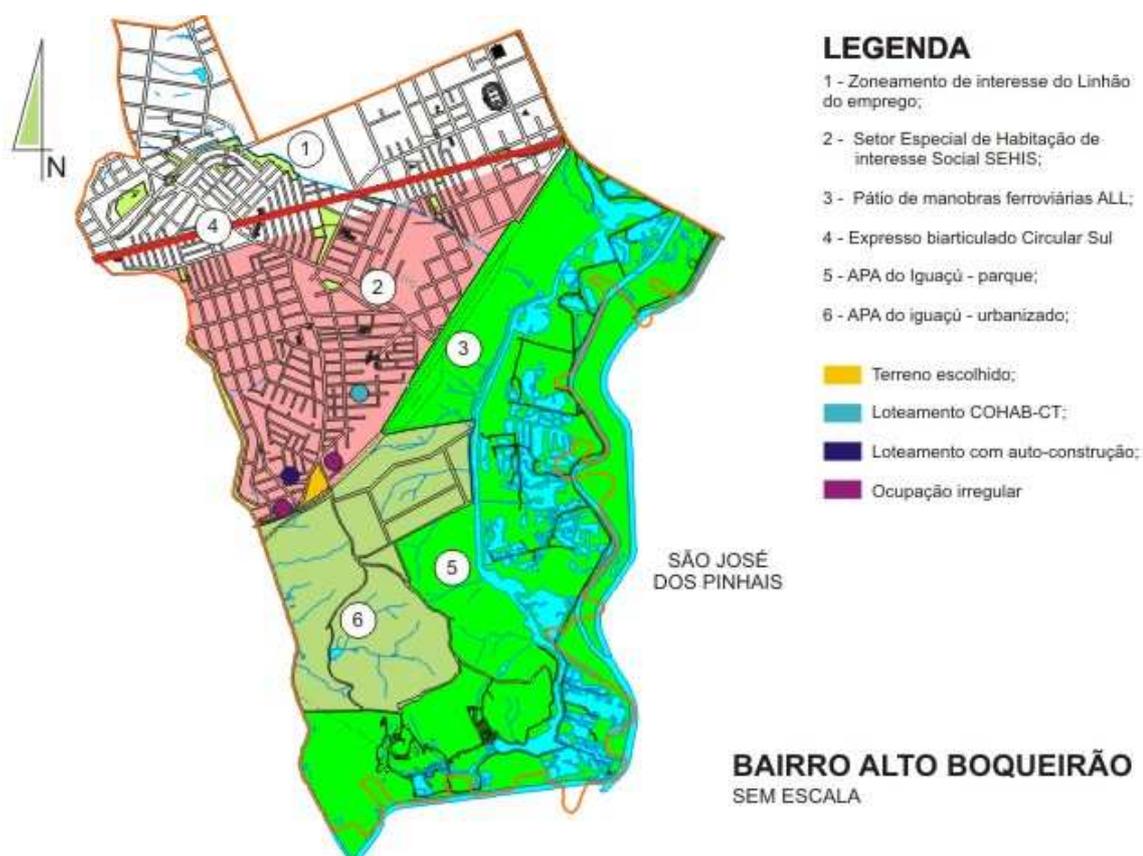


FIGURA 44 – Legislação do Uso do solo utilizado no bairro
(FONTE: IPPUC, 2009/AUTOR, 2009).



FIGURA 45 – Acessibilidade realizada pelo transporte público
(FONTE: IPPUC, 2009/AUTOR, 2009).



FIGURA 46 – Situação do terreno
(FONTE: GOOGLE EARTH, 2009/AUTOR, 2009).



FIGURA 47 – Vista do arrimo e abaixo linha férrea
(FONTE: AUTOR, 2009).



FIGURA 48 – Visual da bifurcação das ruas Eduardo P. da Rocha e Cid. de Goioerê (FONTE: AUTOR, 2009).



FIGURA 49 – Terreno visto da Rua Cidade de Goioerê (FONTE: AUTOR, 2009).



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1. Bibliografia

- ADAM, R. S. **Princípios do eco-edifício: interação entre ecologia, consciência e edifício**. São Paulo: Aquariana, 2001.
- ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
- ALMEIDA, J. R.; MORALES, F. E.; SOUZA, J. M. de. **Planejamento ambiental**. São Paulo: Thex, 1993.
- BRITO, F. A.; CÂMARA, J. B. D. **Democratização e gestão ambiental: em busca do desenvolvimento sustentável**. Petrópolis RJ: Vozes, 1999.
- CASTRO, C. O. *A habitabilidade urbana como referencial para a gestão de ocupações irregulares*. **Dissertação em Gestão Urbana**. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, 2007.
- CAPRA, J; SIRKIS, S.; TRIGUEIRO, A. **Meio ambiente no século 21, 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. São Paulo: Armazém do Ipê, 2005. [ON LINE]. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=UQUw1zD24gsC&printsec=frontcover&lr=>>. Acesso em: 17.jun.09.
- CASTELNOU, A. M. N. **Por uma arquitetura ecológica**. In: REVISTA TERRA E CULTURA. Londrina: Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL, v. 01, n. 35, 2002.
- CURITIBA. Prefeitura Municipal de Curitiba. **Curitiba na prática**. Curitiba: IPPUC, 2002.
- DEL CARLO, U. **Algumas questões de limites para a sustentabilidade**. NUTAU - mimeo 2001.
- DUDEQUE, I. J. T. **Espirais de madeira: uma história da arquitetura de Curitiba**. São Paulo: Studio Nobel, 2001.
- FIELD, P.; FIELD, C. **Design del secolo XX**. Köln: Taschen, 2001.
- FOLADORI, G.; PIERRI, N. **¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable**. Montevideú: Baltgráfica, 2001.
- FRANCISCONI, A. M.; BORMIO, A. P.; LOVATO, K. E.; SOUZA, H. M. B.; VECCHIATTI, S. O. F.; KAESTNER, S. **Considerações gerais sobre a eco-arquitetura**. In: REVISTA CIENTÍFICA TERRA E CULTURA. Londrina: Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL, v. 01, n. 33, 2001.

FRANCO, M. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume / Fapesp / Universidade Regional de Blumenau – Urb, 2001.

GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL. São Paulo: Nova Cultural, 1998.

HELENE, M. E. M.; BICUDO, M.B. **Sociedades sustentáveis**. São Paulo: Scipione, 1994.

KRONKA, R. C. **A Sustentabilidade e a Arquitetura**. AU. Arquitetura e Urbanismo, v. 147.

LUTZENBERGER, J. A. **Fim do futuro? Manifesto ecológico brasileiro**. Porto Alegre: Movimento/Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 1980.

MARCATTO, C. **Educação ambiental: conceitos e princípios**. Belo Horizonte: FEAM, 2002.

MACEDO, S. S.; SAKATA, F. G. **Parques urbanos no Brasil**. São Paulo: Guapa: Edusp: Imprensa Oficial, 2003.

MARCOVITCH, J. **Para mudar o futuro: mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais**. São Paulo: EdUSP, 2006.

MICHAELIS. **Moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998.

PEREIRA, A. B. **Aprendendo ecologia através da educação ambiental**. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzatto, 1993.

PILETTI, C.; PILETTI, N. **Filosofia e história da educação**. São Paulo: Ática, 1986.

SEGAWA, H. *Pedra e madeira: reconciliando o homem e a natureza*. In: **REVISTA PROJETO**, São Paulo, ed. 170, dez. 1993

SILVA, V. **Nativo high-tech. Obra utiliza recursos naturais para homenagear antiga cultura da Oceania**. In: REVISTA AU - Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: ano XVI, n. 94, fev./mar. 2001.

SILVA, J. *Sustentabilidade, LEED e Green Building*. In: **REVISTA FINESTRA**, São Paulo, ed. 50, set. 2007.

IWAMURA, L. **Escola Fundamental de Educação Ambiental**. Trabalho final de graduação. Curitiba: Universidade Federal do Paraná - UFPR, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Setor de Tecnologia, 2008.

BENETTI, L. B. **Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do Município de Lages/SC através do método do painel de sustentabilidade**. Tese.

Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Engenharia Ambiental, 2006.

CASTELNOU. A. M. **Ecotopias urbanas: imagem e consumo dos parques curitibanos.** Curitiba: Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2005.

VECCHIATTI, S. *Centro de Educação Ambiental. Trabalho final de graduação.* Londrina: Centro Universitário Filadélfia - UniFil, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, 2001.

7.2. Webgrafia

AMBIENTEBRASIL.

Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>

Acesso em: 25.mai.2009.

ARCOWEB.

Disponível em: <<http://www.arcoweb.com.br>>

Acesso em: 25.mai.2009.

ARQUITETURA E URBANISMO / UFSC.

Disponível em: <<http://www.arq.ufsc.br>>

Acesso em: 25.mai.2009.

BNDS, MDF - Produtos Florestais. 2009.

Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/is_g1_20.pdf>

Acesso em: 8.jul.2009.

BONECKER, C. C. História do Conceito de Ecossistema. 2009.

Disponível em:

<http://www.nupelia.uem.br/ciclo/ciclo2007/04_Historia_conceito_ecossistemaBonecker.pdf>

Acesso em: 27.mai.2009.

BRASIL. Presidência da República Federativa do Brasil – LEIS.

Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>

Acesso: 23.mai.2009.

COLEGIOWEB – Concepção sobre o Neomalthusianismo

Disponível em: <<http://www.colegioweb.com.br/geografia/neomalthusianismo>>

Acesso em: 07.jul.2009.

CORCUERA – Escritório Corcuera / Cavalcanti.

Disponível em:

<<http://www.corcuera-cavalcanti.com.br/arquitetura%20sustentavel.htm>>

Acesso em: 07.jul.2009.

ECOCENTRO.

Disponível em: <<http://www.ecocentro.org/menu.do?acao=ecocentro>>

Acesso em: 07.jul.2009.

GASPERINI – Escritório Aflalo e Gasperini

Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/129/artigo69043-2.asp>>

Acesso em: 02.jun.2009.

GREENPEACE.

Disponível em: <<http://www.greenpeace.org>>

Acesso em: 25.mai.2009.

GSTRIATUM.

Disponível em: <<http://www.gstriatum.com/pt/construcao-de-energia-zero/>>

Acesso em: 8.jul.2009.

JAIME LERNER.

Disponível em: <<http://www.jaimelerner.com>>

Acesso em: 25.mai.2009.

MACIEL, R. C.G. **A questão ambiental, as comunidades florestais e a valorização dos recursos florestais.** 2007.

Disponível em: <<http://ambienteacreato.blogspot.com/2007/09/questo-ambiental-as-comunidades.html>>

Acesso em: 27.mai.2009.

MEC – Ministério da Educação e da Cultura

Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>>

Acesso: 25.mai.2009.

MMA – **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.**

Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>

Acesso em: 24.mai.2009.

NUNES, R. Artigo: “**O que é Arquitetura Sustentável?**”. 2008.

Disponível em: <www.ecologiaurbana.com.br/residencia-sustentavel/arquitetura-sustentavel/>

Acesso em: 24.mai.2009.

OLIVEIRA, A. R. **Centro Cultural Jean Marie Tjibaou em Nouméa. Renzo Piano e a construção de um símbolo da civilização *kanak*.** 2005.

Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq063/arq063_01.asp>

Acesso em: 24.mai.2009>

PLATAFORMA LATTES.

Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br>>

Acesso em: 25.mai.2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA.

Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br>>

Acesso em: 25.mai.2009.

PRATTEIN.

Disponível em: <<http://www.prattein.com.br/prattein/texto.asp?id=75>>

Acesso em: 8.jul.2009.

RECANTO DAS LETRAS.

Disponível em: <<http://recantodasletras.uol.com.br/trabalhoscolares/910430>>

Acesso em: 7.jul.09

SPVS – Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental.
Disponível em: <www.spvs.org.br>
Acesso: 30.mai.2009.

UNILIVRE. **Universidade Livre do Meio Ambiente.**
Disponível em: <<http://www.unilivre.org.br>>
Acesso em: 24.mai.2009

USGBC – **U. S. Green Building Council.**
Disponível em: < [TTP://www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)>
Acesso em: 24.mai.2009.

WHITE, L . Artigo: “**Arquitetura Sustentável**”. 2008.
Disponível em: <<http://pt.shvoong.com/exact-sciences/1779288-arquitetura-sustent%C3%A1vel/>>
Acesso em: 24.mai.2009.

WIKIPÉDIA.
Disponível em: <<http://wikipedia.org>>
Acesso em: 25.mai.2009.

6.3. Fontes de Ilustrações

ADCK.

Disponível em: <www.adck.nc/>

Acesso em: 11.jun.09

ADORO CINEMA.

Disponível em: <<http://www.adorocinema.com/filmes/verdade-inconveniente/verdade-inconveniente-poster01.jpg>>

Acesso em: 11.jun.09

ALAE.

Disponível em: <www.alae.com.br>

Acesso em: 11.jun.09

ANGEEESUN.

Disponível em: <http://angeeesun.blogspot.com/2008_07_01_archive.html>

Acesso em: 11.jun.09

ARCH.

Disponível em:

<<http://www.arch.mcgill.ca/prof/mellin/arch671/winter2001/mduran3/drm/precedents/enzo/tjibao6.jpg>>

Acesso em: 11.jun.09

ARCHDAILY.

Disponível em:

<http://www.archdaily.com/wp-content/uploads/2008/10/374434972_07-building-view-closeup.jpg>

Acesso em: 11.jun.09

ARCHITECTOOK.

Disponível em: <<http://architectook.net/>>

Acesso em: 11.jun.09

ARCHITETTURAEVIAGGI.

Disponível em:

<http://www.architetturaeviaggi.it/moduli/galleria/spagna/0010_nor.jpg>

Acesso em: 11.jun.09

BLOGSPOT.

Disponível em:

<http://4.bp.blogspot.com/_iHmHBXBg8sQ/SZmHCB1k_nI/AAAAAAAAAIk/AjaHBhiF7bU/s1600-h/logo_sustentabilidade.gif>

Acesso em: 11.jun.09

BUCHANAN, Peter. **Renzo piano building workshop**: complete works. London: Phaidon, 1997-2000. 4 v. :, il. il. col. Inclui bibliografia e índice. ISBN v.1 0714838985 : v.2 0714838993 : v.3 0714835439 : v.4 0714839310 (enc.).

ESCOLA ESPERANÇA.

Disponível em: <http://www.escolaesperanca.com.br/educacao_ambiental.htm>

Acesso em: 11.jun.09

ENVIRONMENT SOLUTIONS.

Disponível em: <<http://blog.environmentalsolutions.co.uk/?p=65>>

Acesso em: 11.jun.09

FLICKR.

Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/photo-nogrady/3421096349/>>

Acesso em: 11.jun.09

GENERATIVE DESIGN.

Disponível em: <<http://www.generativedesign.com/progettazionegenerativa2003>>

Acesso em: 11.jun.09

INBIOVERITAS.

Disponível em:

<http://www.inbioveritas.net/bilder/InBioVeritas_SPVS_Umweltbildungszentrum.jpg>

Acesso em: 11.jun.09

MAURO MORAES.

Disponível em: <<http://www.mauromoraes.com.br/fotos/album19/DSC00694.jpg>>

Acesso em: 11.jun.09

PARQUES CURITIBA.

Disponível em: <<http://www.parques-curitiba.com/imagens/bosque.jpg>>

Acesso em: 11.jun.09

PRENSAESCUELA.

Disponível em:

<<http://blogs.prensaescuela.es/blog0125/?month=6&day=6&year=2007>>

Acesso em: 11.jun.09

REVISTA TECHNE.

Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/129/artigo69043-2.asp>>

Acesso em: 11.jun.09

SEGAWA, H. *Pedra e madeira: reconciliando o homem e a natureza*. In: **REVISTA PROJETO**, São Paulo, ed. 170, dez. 1993.

SPVS.

Disponível em: <<http://www.spvs.org.br/>>

Acesso em: 11.jun.09