LIVIA YU IWAMURA

ESCOLA FUNDAMENTAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Tema **F**inal de **G**raduação
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal do Paraná

Prof. Orientador: Antonio M. N. Castelnou

CURITIBA
2008

Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Tecnologia
Curso de Arquitetura e Urbanismo

PROPOSTA PARA UMA ESCOLA FUNDAMENTAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM CURITIBA PR

LIVIA YU IWAMURA

CURITIBA
2008

LIVIA YU IWAMURA

PROPOSTA PARA UMA ESCOLA FUNDAMENTAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM CURITIBA PR

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

ORIENTADOR:
Prof. Dr. Antonio Manuel Nunes Castelnou

CURITIBA

2008

FOLHA DE APROVAÇÃO

Orientador:
Prof. Dr. Antonio Manuel Nunes Castelnou

Examinador:
Prof. Anderson Luiz Chagas

Examinadora:
Profª Msc. Lisana Kátia Schmitz Santos

Monografia defendida e aprovada em:

Curitiba, 24 de Junho de 2008.

Agradeço àqueles que me motivaram, por acreditarem na Arquitetura Sustentável e na Educação Ambiental: a Antonio Castelnou, professor orientador desta pesquisa; a Key Imaguire Jr, professor da UFPR, a Rosangela Biaobock e Ana Paula Santos, urbanistas do escritório WAA Willer Arquitetos Associados; a Pollyana Santos, Sonia Carneiro e Tânia Baibich, pelas entrevistas; ao Instituto Ambiental Ratones, pelas informações sobre o Eco-Escolas; ao escritório Kieran Timberlake Associates, pelo envio dos desenhos técnicos da Sidwell Friends Middle School; a Naiana Arruda e Paola Janino, técnicas da UNILIVRE; aos que gentilmente me emprestaram material bibliográfico: Dario Dulce, Thiago Maso e Alessandra Invitti; aos funcionários do Centro Politécnico e da Reitoria, pela liberação da consulta ao acervo durante o período da reforma das bibliotecas. E principalmente, agradeço ao arquiteto Rodrigo Martins, que com sua paciência e seus conselhos, me acompanhou ao longo de todo o desenvolvimento desta pesquisa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS vii
RESUMO x

1 INTRODUÇÃO 01
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA 02
1.2 OBJETIVOS 03
1.2.1 OBJETIVO GERAL 03
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 03
1.3 JUSTIFICATIVAS 04
1.4 METODOLOGIA DE PESQUISA 05
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO 05

2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AMBIENTALISMO 07
2.1 ECOLOGIA E MOVIMENTO AMBIENTALISTA 11
2.2 SUSTENTABILIDADE E ARQUITETURA 14
2.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL 28

3 EVOLUÇÃO TIPOLÓGICA DO ESPAÇO ESCOLAR 33
3.1 ORIGENS E DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO 49
3.2 EDUCAÇÃO BRASILEIRA 62
3.3 MÉTODOS EDUCACIONAIS 78

4 INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE: CURITIBA PR 88

5 CONCEITUAÇÃO DE ESCOLA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 104

6 ANÁLISE DE OBRAS CORRELATAS 116
6.1 SIDWELL FRIENDS MIDDLE SCHOOL, WASHINGTON DC 117
6.2 COLÉGIO SANTA CRUZ – UNIDADE II, SÃO PAULO SP 129
6.3 UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE, CURITIBA PR 138

7 DIRETRIZES GERAIS DE PROJETO 150
7.1 CARACTERIZAÇÃO LOCACIONAL 151
7.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO 159
7.3 COMPLEMENTAÇÕES TÉCNICAS 162
7.4 DEFINIÇÃO DO PARTIDO ARQUITETÔNICO 179

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 182

9 WEBGRAFIA 185

10 FONTES DE ILUSTRAÇÕES 188

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	LEGENDA	PÁG.
2.2.1	“Pegada” Ecológica.	22
2.2.2	*Mesquita*, de Hassan Fathy, em New Gourna, Egito.	22
2.2.3	*High Museum of Art*, de Renzo Piano, em Atlanta, EUA.	23
2.2.4	Ampliação do *Museo Reina Sofia*, de Jean Nouvel, em Madri, Espanha.	23
2.2.5	*Barajas Airport*, de Richard Rogers, em Madri, Espanha.	24
2.2.6	*Beijing International Airport*, de Norman Foster, China.	24
2.2.7	*Melbourne Train Station*, de Nicholas Grimshaw, Austrália.	25
2.2.8	*Green Design* através da reciclagem de móveis, por L’Atelier.	25
2.2.9	Agência do Banco Real em Cotia, São Paulo.	26
2.2.10	O metano como energia alternativa.	26
2.2.11	*Bairro ecológico de BedZED*, em Beddington, Inglaterra.	27
3.1	*Colégio de Navarra*, Espanha. François-Nicolas Martinet, 1760.	42
3.2	Interior da escola situada na Rue du Port-Mahon. Hippolite Lecomte, 1818.	42
3.3	O *Panóptico* (1791), o cárcere perfeito de Jeremy Bentham (1748-1832).	43
3.4	Projeto da *Maison de Force* de Gand, França (1773).	43
3.5	Vista aérea do asilo construído em 1983, Badajoz – Espanha.	44
3.6	Interior da escola situada na Rue du Port-Mahon. Hippolite Lecomte, 1818.	44
3.7	A catequização jesuítica de índios por Padre José de Anchieta (1534-97).	45
3.8	*Escola Normal* (1894), atual *Secretaria de Educação de São Paulo*.	45
3.9	CEFET (1937), atual UTFPR, em Curitiba PR.	46
3.10	*Escola Fundamental* (1959), projeto de Vilanova Artigas, em Itanhaém SP.	46
3.11	FAUUSP (1962-69), de Vilanova Artigas, em São Paulo SP.	47
3.12	*Colégio Estadual do Paraná* (1944), em Curitiba PR.	47
3.13	*Colégio Estadual do Paraná* na década de 60, em Curitiba PR.	48
3.14	Medidas do mobiliário escolar e de sua ordenação.	48
3.1.1	*Escola de Atenas*, afresco de Rafael que representa a Academia de Platão.	60
3.1.2	*Escola Catedral*, iluminura italiana.	60
3.1.3	*Escola Paroquial*, iluminura italiana.	60
3.1.4	*Abadia de Cluny*, em Borgonha, Itália.	61
3.1.5	*Universidade de Oxford*.	61
3.2.1	*Grupo Educacional Dr. Xavier da Silva* (1903), em Curitiba PR.	74
3.2.2	*Grupo Educacional Dr. Xavier da Silva* (1903), em Curitiba PR.	74
3.2.3	*Grupo Educacional Dr. Xavier da Silva* (1903), em Curitiba PR.	75
3.2.4	Inauguração do *Centro Educacional Carneiro Ribeiro*, por Anísio Teixeira.	75
3.2.5	*Centro Integrado de Educação Pública - CIEP*, de Oscar Niemeyer.	76
3.2.6	*Escola Padre Manoel da Nóbrega*, de Hernani Penteado, em São Paulo SP.	76
3.2.7	*Escola Padre Manoel da Nóbrega*, de Hernani Penteado, em São Paulo SP.	76
3.2.8	FAUUSP (1962-69), de Vilanova Artigas, em São Paulo SP.	77
3.2.9	*Escola Estadual Jardim Ipanema*, de Ubyrajara Gilioli, em São Paulo SP.	77
3.3.1	*Casa dei Bambini*, pré-escola de Maria Montessori, em Roma, Itália.	86
3.3.2	Imprensa de Célestine Freinet na *École Nouvelle*, em Antony, França.	86
3.3.3	Paulo Freire em um *círculo de cultura* num assentamento rural.	87
3.3.4	*Cartilha para a Infância*, de Tomaz Galhardo. Rio de Janeiro, 1924.	87

4.1	Mapa das Escolas Municipais, CEI's, CAIC's, e CMAE's de Curitiba.	96
4.2	Mapa Escolas Estaduais de Curitiba.	97
4.3	Mapa dos ECOS's e PIÁ's de Curitiba.	98
4.4	Mapa dos CEIC's de Curitiba.	99
4.5	Gráfico da distribuição das escolas de ensino fundamental em Curitiba.	100
4.6	Gráfico das matrículas em escolas de ensino fundamental em Curitiba.	100
4.7	Gráfico da taxa de aprovação em no ensino fundamental em Curitiba.	101
4.8	Gráfico comparativo do IDEB de Curitiba e do Brasil.	101
4.9	Escola Anjo da Guarda: plantas como prendas na Festa Junina	102
4.10	Colégio Bom Jesus da Aldeia: alunos indo de tobata até a fazenda.	102
4.11	Colégio Bom Jesus da Aldeia: fazenda ecológica.	102
4.12	Escola Palmares – alunos no mini-centro de convenções.	103
4.13	Escola Palmares – alunos em visita ao Museu de História Natural.	103
4.14	Escola Trilhas: trilha em frente à Casa do Bosque.	103
5.1	*Cairnshill Primary School* e sua *Bandeira Verde*.	115
5.2	Elementos promovem o *aprendizado verde* em uma *green school*.	115
6.1.1	Vista aérea da *Sidwell Friends School*, situada em Washington DC, EUA.	121
6.1.2	*Sidwell Friends Middle School*: edificação existente e construção de anexo.	121
6.1.3	Planta do pavimento térreo.	122
6.1.4	Planta do primeiro pavimento.	122
6.1.5	Planta do segundo pavimento.	123
6.1.6	Planta de cobertura.	123
6.1.7	*Sidwell Friends Middle School: wetland*.	124
6.1.8	Teto verde.	124
6.1.9	Lagoa biológica.	124
6.1.10	Paisagismo com plantas nativas.	125
6.1.11	Elementos de sombreamento e rebatimento de luz.	125
6.1.12	Aquecimento e iluminação pela chaminé solar.	126
6.1.13	Janelas com elementos rebatedores de luz.	126
6.1.14	Janelas com gás argônio entre o vidro duplo.	126
6.1.15	Brises verticais nas faces Leste e Oeste.	127
6.1.16	Telhado com membrana refletiva.	127
6.1.17	Painéis fotovoltaicos.	127
6.1.18	Mobiliário de madeira reaproveitada.	128
6.1.19	Piso do deque em madeira reaproveitada.	128
6.2.1	Localização dos Colégios Santa Cruz – Unidades I e II, São Paulo SP.	132
6.2.2	Implantação da Unidade II do Colégio Santa Cruz.	132
6.2.3	Vista geral da Unidade II.	133
6.2.4	Pátio central.	133
6.2.5	Corte transversal perspectivado.	133
6.2.6	Planta do primeiro subsolo.	134
6.2.7	Planta do pavimento térreo.	134
6.2.8	Planta do primeiro pavimento.	135
6.2.9	Planta do segundo pavimento.	135
6.2.10	Planta do terceiro pavimento.	136
6.2.11	Brises de metal, área verde e ripado de madeira.	136
6.2.12	Área de convivência no térreo.	137
6.2.13	Vista geral e relação com o entorno.	137

6.3.1	Vista aérea da *Universidade Livre do Meio ambiente - UNILIVRE*.	143
6.3.2	Vista geral da UNILIVRE.	143
6.3.3	Implantação.	144
6.3.4	vista da passarela de acesso sobre leito d'água.	144
6.3.5	vista do mirante para a rampa e as salas de aula.	145
6.3.6	vista do terraço para as salas de aula.	145
6.3.7	*Planta dos níveis 0 e 5m.*	146
6.3.8	*Planta dos níveis 9, 12, 15 e 25m.*	146
6.3.9	Corte.	147
6.3.10	*Partido adotado:* croqui de Domingos Bongestabs.	147
6.3.11	*Estudo da estrutura da rampa:* croqui de Domingos Bongestabs.	148
6.3.12	*Esquema da estrutura principal*: croqui de Domingos Bongestabs.	148
6.3.13	*Detalhamento da estrutura da rampa:* croqui de Domingos Bongestabs.	149
6.3.14	Bloco de apoio: formato longilíneo da edificação e abundantes janelas.	149
6.3.15	Centro de estudos: escassa iluminação geral, mas boa iluminação pontual.	149
7.1.1	Foto aérea do Parque Tingui e do terreno.	155
7.1.2	Foto aérea do Parque Tingui e do terreno.	155
7.1.3	Parque Tingui: vista da ponte em direção ao terreno.	156
7.1.4	Parque Tingui: vista da Rua Melchíades Silveira do Valle e do terreno.	156
7.1.5	Situação, escala 1:5000.	157
7.1.6	Principais trajetos para chegar no terreno.	157
7.1.7	Situação, escala 1:2500.	159
7.2.1	Quadro: Programa de necessidades e pré-dimensionamento	160
7.3.1	Casa da Garrafa, Parque Nacional do Caparaó.	171
7.3.2	Carta bioclimática de Curitiba	172
7.3.3	Ventilação: fluidez espacial.	172
7.3.4	Aquecimento solar por ganho direto: zenital e solário.	173
7.3.5	Aquecimento solar por ganho indireto: parede trombe e jardim de inverno.	173
7.3.6	*Pearl River Tower*, de Skidmore, Owings & Merrill, em Guangzhou, China.	174
7.3.7	Mercado Popular da Rocinha, de Azevedo Arquitetos, no Rio de Janeiro.	175
7.3.8	Resort Club Med Trancoso, de Aflalo & Gasperini, em Porto Seguro, Bahia.	175
7.3.9	HDF – *High-Density Fiber.*	176
7.3.10	MDF – *Medium-Density Fiber*.	176
7.3.11	Casa em painéis modulares de OSB.	176
7.3.12	Compensados laminado e sarrafeado.	176
7.3.13	Complexo Aquático Solemar, de Geier + Geier, Bad Dürrheim, Alemanha.	177
7.3.14	Seção de tronco de teixo – contraste entre o cerne e o alburno.	177
7.3.15	Residência calculada por Hélio Olga, em Ubatuba SP.	178
7.3.16	Residência calculada por Hélio Olga, em Gonçalves MG.	178

RESUMO

Esta pesquisa aborda as questões da Educação Ambiental e os pressupostos de sustentabilidade na arquitetura escolar, demonstrando as possibilidades da economia energética e da preservação ambiental. Após serem apresentadas algumas considerações sobre o Ambientalismo, é exposta a evolução tipológica do espaço escolar, a interpretação da realidade curitibana e a análise de três obras correlatas. A fusão destas informações serve de embasamento teórico ao desenvolvimento do anteprojeto arquitetônico de uma Escola de Ensino Fundamental voltada à Educação Ambiental. Propõe-se que a Escola divulgue, experimente e exemplifique a sustentabilidade, além de propiciar o ensino-aprendizado fundamentado na Educação Ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental, Arquitetura, Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

> *A humanidade ainda pode ser salva? Sim, se conseguirmos combinar crescimento com desenvolvimento sustentável, em lugar de enxergarmos os dois como contraditórios* (REICHMANN NETO, 2008).

Embora a discussão sobre a crise ambiental tenha se acentuado ultimamente em todo o mundo, inclusive no Brasil, este assunto já vem sendo discutido há décadas. Desde a *1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Homem*, ocorrida em 1972, em Estocolmo, Suécia, 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*. Por meio deste, a humanidade teoricamente estaria "despertando" para a importância de preservação da natureza, a manutenção de um meio ambiente de qualidade e a afirmação de uma relação harmoniosa entre o ser humano e o seu planeta.

Infelizmente, o homem ainda não "despertou" completamente para essa problemática, pois ainda são freqüentes os abusos cometidos pela sociedade industrializada, no que se refere ao seu relacionamento com as questões ambientais. O processo de conscientização é demorado, e há ainda o descompasso entre a evolução das idéias em países desenvolvidos e subdesenvolvidos. O modelo econômico predominante no mundo ainda vê a natureza como fonte inesgotável de "recursos", postura que precisa ser revista e re-conceituada, para que o desenvolvimento torne-se verdadeiramente sustentável e se transforme em um objetivo comum mundial.

Acreditando-se que essa mudança somente seja possível por meio de uma completa renovação de princípios de vida e posturas diante do mundo, a Educação Ambiental propõe-se a discutir esse "novo" homem integrado à natureza – e não "superior" ou "dominador" do meio natural –, procurando uma nova consciência baseada na idéia de sustentabilidade. 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 uma escola fundamental 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.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A escolha por uma escola fundamental enfatiza o caráter sustentável da Educação Ambiental – porque educar crianças é conscientizar a fatia mais significativa da sociedade no melhor momento de sua vida – assim como também permite um exercício inovador de projeto em sintonia com a tendência da prática projetual ambientalmente consciente. Além disso, as novas diretrizes básicas da educação brasileira apontam para esse tipo de formação como fundamental no atual quadro de desenvolvimento do país, incluindo-a como uma das obrigações do Estado e Municípios, visando todas as camadas da população.

O Município de Curitiba apresenta várias características favoráveis à implantação de uma escola voltada à Educação Ambiental. A principal seria justamente a tradicional preocupação com o meio ambiente, característica já incorporada no perfil do cidadão curitibano há algumas décadas. Esta escola funcionaria como mais um instrumento que esclarece e incentiva o relacionamento harmonioso entre a comunidade e o meio ambiente, intensificando a conscientização ecológica efetiva da população. Com quase 1,8 milhão de habitantes, Curitiba é a sétima cidade mais populosa do Brasil e a primeira da região Sul, apresentando um dos menores índices de analfabetismo do país (IBGE, 2005). Tais características, somadas ao perfil de sua população e sua renda per capita, asseguram que há demanda por escolas de qualidade, fator elementar para a viabilização deste projeto.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Esta pesquisa tem como objetivo fundamental tratar sobre as questões da Educação Ambiental e suas aplicações na área de projeto arquitetônico, abordando-se os pressupostos de sustentabilidade na arquitetura escolar, de forma a demonstrar as possibilidades da economia energética e da preservação ambiental. Pretende-se assim dar bases teórico-conceituais à proposta de um espaço que divulgue, experimente e exemplifique a sustentabilidade, além de propiciar o ensino-aprendizado fundamentado na Educação Ambiental.

1.2.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, pretende-se com esta pesquisa:

- Conceituar o *Despertar Ecológico* e o *Movimento Ambientalista*, situando-os historicamente, assim como descrever seus princípios e características relacionados à Educação Ambiental, de modo a compreender as questões ligadas à sustentabilidade ambiental;
- Estudar a evolução tipológica do espaço arquitetônico da educação, analisando sua evolução e transformações mais importantes até a definição da escola contemporânea, a qual possibilita a introdução de uma nova forma de metodologia educacional relacionada ao ambientalismo;
- Analisar a arquitetura sustentável como alternativa projetual, apontando seus elementos e avaliando, no mínimo, 03 (três) exemplares de projetos de escolas executadas – local/regional, nacional e internacionalmente –, os quais reúnam tais princípios em particular ou na sua totalidade, visando encontrar bases comparativas para a proposta que se pretende ao final;
- Definir diretrizes de projeto – incluindo características locacionais, programa de necessidades e pré-dimensionamento – para a proposição, em nível de anteprojeto, de uma escola privada para alunos de seis a 14 anos, que tenha como principal objetivo a difusão da Educação Ambiental, isto é, o desenvolvimento de um cidadão consciente do ambiente total e que tenha o conhecimento dos reflexos das atitudes individuais e coletivas.

1.3 JUSTIFICATIVAS

O interesse pela temática ambiental surgiu com a linha de pesquisa que a autora vem desenvolvendo junto ao professor-orientador desde 2006, no âmbito da arquitetura sustentável. Além disso, condiz com a discussão mundial sobre ambientalismo e a importância do arquiteto contemporâneo assumir em sua prática de projeto posturas ecológicas e de integração com o meio natural. Ao proclamar 2008 como o Ano Internacional do Planeta Terra, a UNESCO apenas formalizou o incontestável: a preocupação com o meio ambiente é uma tendência mundial.

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. Logo, a proposta de espaços arquitetônicos que atendam a essa nova modalidade educacional justifica-se pelo fato de possibilitarem a efetiva implementação dos programas ambientais previstos por órgãos nacionais e internacionais.

Sabe-se que o *Programa Eco-escolas* consiste em um programa educativo internacional que pretende encorajar ações e reconhecer o trabalho de qualidade desenvolvido pela escola fundamental, no âmbito da Educação Ambiental (ABAE, 2008). Para que uma escola já existente receba a Bandeira Verde é necessário adequar-se a uma série de quesitos, e até então não existem no Brasil escolas devidamente qualificadas. A incorporação da Educação Ambiental no programa nacional de ensino leva a adequações espaciais que nem sempre satisfazem às necessidades pedagógicas. Ao conceber uma nova escola nos padrões exigidos pelo *Eco-escolas*, o espaço passa a ser pensado como causa e não conseqüência pedagógica, e a arquitetura retoma seu devido grau de importância. Além disso, o processo de obtenção da Bandeira Verde é facilitado.

Pode-se afirmar que a arquitetura escolar brasileira vigente não permite o desenvolvimento pleno da Educação Ambiental, uma vez que a educação moderna fundada no pensamento cartesiano justifica a organização espacial análoga da escola. A configuração dissociada dos espaços desestimula o convívio e a multidisciplinaridade, princípios estes da Educação Ambiental. Portanto, é

fundamental re-pensar o ambiente escolar sob essa nova ótica ambientalista, que re-interpreta a questão do espaço de ensino-aprendizado, assim como a postura individual do ser humano em relação ao mundo, aos outros e a si mesmo.

O planeta está enfrentando sérios problemas no que concerne à crise energética e à escassez de recursos primários, além dos desastres naturais cada vez mais frequentes. Cabe ao homem recuperar o equilíbrio com o meio ambiente. Para corresponder ao papel do arquiteto perante a sociedade, pretende-se aqui buscar soluções construtivas que minimizem o impacto ambiental sem prejudicar a estética, funcionalidade, estrutura e habitabilidade da edificação, caracterizando uma arquitetura de qualidade plena.

1.4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Basicamente, a pesquisa – de caráter teórico-exploratório – abrangerá dois focos: a sustentabilidade e a educação escolar. Primeiramente será levantado o suporte documental relacionado, o qual em seguida será analisado. Buscar-se-á consultar material bibliográfico e/ou webgráfico, incluindo livros, manuais, guias e periódicos, além de *sites* da Internet, garantindo assim atualidade. Após, serão feitas entrevistas com profissionais de ambas as áreas, na busca de questões, problemas e sugestões para o novo edifício. Serão feitos três estudos de caso: um local, um nacional e um internacional. A seguir, serão definidas as diretrizes gerais de projeto. A fusão destas informações servirá de embasamento teórico para o anteprojeto.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta monografia é parte constituinte do Trabalho Final de Graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR, e serve de embasamento teórico à elaboração do anteprojeto arquitetônico de uma Escola de Ensino Fundamental voltada à Educação Ambiental.

Este documento apresenta a fundamentação teórica basicamente em cinco etapas. Primeiramente, há uma breve explanação sobre Ambientalismo,

abordando seu contexto histórico, correntes e desdobramentos. As considerações sobre Educação Ambiental relacionam o Ambientalismo ao Espaço Escolar, que é tratado em seguida. No capítulo referente ao Espaço Escolar, descrevem-se as origens e o desenvolvimento histórico desta tipologia arquitetônica e da educação em si. Uma vez retratado o contexto geral de Educação e Escola, parte-se para uma análise da situação brasileira. Ao final, há uma breve explanação sobre os métodos educacionais da atualidade.

Na sequência, a interpretação da realidade retrata a situação da educação e das escolas em Curitiba. A partir dos conceitos previamente expostos conceitua-se, no quinto capítulo, a Escola de Educação Ambiental, definindo os objetivos, a metodologia pedagógica e os respectivos desdobramentos na organização espacial do edifício.

Em seguida são analisados três exemplos de escolas, sendo uma internacional, uma nacional e uma local. As principais características analisadas são: relação entre o edifício e o meio em que está inserido, organização espacial, metodologia de ensino e necessidades dos usuários.

No capítulo final, apresentam-se as diretrizes gerais do projeto, que inclui a caracterização da cidade de Curitiba e da localização específica da Escola, o programa de necessidades e pré-dimensionamento espacial, referenciais estéticos e complementações técnicas. A partir de todas estas informações define-se o partido arquitetônico da *Escola Fundamental de Educação Ambiental*.

2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AMBIENTALISMO

> *A miséria é a pior forma de poluição*[1]. Indira Gandhi (1917-84), então primeira-ministra da Índia, em pronunciamento durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Homem (Estocolmo, 1972).

O atual quadro da situação do meio ambiente apresenta um diagnóstico cada vez mais preocupante. A crise energética e a escassez de recursos primários, além dos desastres naturais cada vez mais freqüentes, comprovam a urgência de mudança no modelo de desenvolvimento sócio-econômico vigente. À primeira vista, parece que humanidade chegou a um ponto que exige uma verdadeira revolução em sua forma de pensar e agir. De acordo com ALMEIDA et al. (1993), o aumento populacional aliado aos maus padrões de consumo mostrar-se-ão insustentáveis, conduzindo a uma crise global talvez irreversível.

Já faz algum tempo que o homem preocupa-se com os problemas ambientais decorrentes dos processos de crescimento e desenvolvimento. Em sua publicação, FRANCO (2001) expõe um resumo do que aconteceu no mundo até o surgimento da *Agenda 21*[2]. Em 1968, criou-se o chamado *Clube de Roma*, cujo objetivo era propor soluções para os problemas decorrentes das crescentes pressões demográficas, como o impacto sobre as áreas naturais e a provável escassez de recursos não-renováveis. Uma das propostas foi a de adotar uma política de "crescimento zero", que indiretamente condenava os países subdesenvolvidos a um futuro tão inexpressivo quanto o presente e, por isso mesmo, foi imediatamente recusada por estes.

Três anos mais tarde, o *Painel Técnico em Desenvolvimento e Meio Ambiente* ocorria na Suíça (Founeux, 1971). Neste, foram expostas as decorrências de duas situações: o subdesenvolvimento como incentivador da pobreza e da falta

---

[1] SHE. Disponível em: <http://www.she.com.br> Acesso em: 06.maio.2008.

[2] Denomina-se *Agenda 21* o programa para o século XXI adotado na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio de Janeiro, 1992), documento este que define linhas de ação rumo ao desenvolvimento sustentável em setores como economia, educação e gestão de recursos naturais para todos os países do mundo (KAZAZIAN, 2005).

de saneamento; e o desenvolvimento como causador da poluição e do consumismo. A constatação das relações entre desenvolvimento e meio ambiente deu origem ao termo “ecodesenvolvimento”. Daí então, o consumo de recursos naturais começou a superar as capacidades biológicas da Terra, especialmente na América do Norte. A primeira crise do petróleo em 1973 foi um prenúncio do que estava por vir.

A visão sistêmica do planeta ganhou notabilidade a partir da 1ª *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Homem*, ocorrida na Suécia (Estocolmo, 1972), a qual foi marcada pelo embate entre meio ambiente e desenvolvimento. Seu lema – *Uma Terra Só* – enfatizava a urgência da criação de novos instrumentos para tratar de problemas de caráter planetário. Foi neste evento 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.

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 (FOLADORI & PIERRI, 2001).

Na década seguinte aconteceram outros marcantes desastres ecológicos, como o acidente em 1985 na usina nuclear de Chernobil, na Ucrânia. Agravaram-se também os problemas ambientais, tais como a chuva ácida[3], o buraco na camada de ozônio[4], o efeito estufa[5] e a poluição das águas. Em 1983 foi criada a COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CMMAD, a qual passou a

---

[3] Por chuva ácida compreende-se a precipitação de alta acidez, devido às emissões de dióxido de carbono, ozônio e óxidos de azoto na atmosfera, resultantes da atividade humana (KAZAZIAN, 2005).

[4] A camada de ozônio é o estrato da atmosfera situado há 30 km da superfície terrestre, cujo gás compositor (O_3) protege a biosfera dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol. A destruição da camada é acentuada pela emissão de óxidos nítricos e nitrosos, CO_2 e CFCs (WWF, 2008).

[5] Denomina-se efeito estufa o fenômeno de retenção de raios solares na atmosfera que aumentou significativamente na Revolução Industrial, devido a maior emissão de gases de efeito estufa, os mesmos que provocam a destruição da camada de ozônio (KAZAZIAN, 2005).

admitir que a solução dos problemas ambientais poderia ser atingida através de medidas tecnológicas, financeiras e institucionais, sem necessariamente questionar o modelo produtivo vigente.

Em 1987, a CMMAD publicou o relatório intitulado *Nosso futuro comum*, também conhecido por *Relatório Brundtland*, devido ao nome da presidente da Comissão, Gro Harlem Brundtland (1939-). 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 toxidade de resíduos; além do fracasso nos programas de desenvolvimento (FRANCO, 2001).

Em 1992 ocorreu no Rio de Janeiro a CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CNUMAD, que ficou popularmente conhecida como ECO'92 ou a *Cúpula da Terra*. Esse encontro internacional marcou o despertar ecológico, concluindo que a humanidade precisava se unir em uma parceria global e mudar o modelo político vigente, objetivando a conciliação entre meio ambiente e desenvolvimento. Para tal, mais de 170 países passaram a adotar a *Agenda 21*, já citada, que foi um documento inédito, onde se estabeleciam as bases para o desenvolvimento sustentável em escala global.

Basicamente, de acordo com BARBIERI (1997), a *Agenda 21* propunha uma nova interpretação do conceito de "progresso", contemplando maior harmonia e equilíbrio entre o todo e as partes, assim como promovendo a qualidade, não apenas a quantidade do crescimento. Este programa é uma espécie de consolidação de diversos documentos elaborados durante décadas nas esferas da ONU. A Agenda 21 divide-se em 4 seções do desenvolvimento sustentável:

- Seção I: dimensões sociais (cooperação internacional, nível de consumo, etc);
- Seção II: dimensões ambientais (atmosfera, oceanos, biodiversidade, etc.);
- Seção III: principais grupos sociais (mulheres, jovens, indígenas, empresários, ONG's, autoridades locais e outros cuja participação efetiva é fundamental);
- Seção IV: meios de implantação (finanças, tecnologia, educação, etc.).

Outro documento oficial aprovado nesta Conferência foi a *Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento.* Dentre seus 27 princípios, cabe aqui ressaltar dois: o 5º parágrafo, de acordo com o qual todos deverão buscar a erradicação da pobreza como um requisito imprescindível do desenvolvimento sustentável, de modo a reduzir as disparidades e satisfazer as necessidades da maioria da população mundial; e o 7º parágrafo, segundo o qual os Estados deverão cooperar com espírito de solidariedade global para conservar, proteger e restabelecer a saúde e a integridade do ecossistema da Terra.

Considerando que os Estados teriam contribuído de diferente modos para a degradação do meio ambiente, ainda segundo o 7º parágrafo da Declaração do Rio, eles deveriam ter responsabilidades comuns, porém diferenciadas. Assim os países desenvolvidos reconheceriam a responsabilidade que lhes caberia na busca internacional pelo desenvolvimento sustentável, face às pressões sobre o meio ambiente exercidas por suas sociedades e pelas tecnologias e recursos financeiros que possuem (BARBIERI, 1997).

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 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 MOVIMENTO AMBIENTALISTA

> *Não temos mais que uma só Terra, e um só povo*[6]*.*
> Primeira consigna do ecologismo.

Etimologicamente, a palavra "ecologia" provém da junção de dois vocábulos gregos: *oikos* (casa) e *logos* (estudo), do que deriva seu significado primário, ou seja, o estudo de nosso habitat. De acordo com KAZAZIAN (2005), ecologia trata-se da ciência que estuda as relações dos seres humanos entre si e com seu meio. O referido autor define *meio ambiente* como o conjunto dos elementos naturais que podem agir sobre os seres vivos e as atividades humanas.

Segundo ALMEIDA et al. (1993), há três princípios ecológicos básicos: a interdependência de todas as formas de vida; a complexidade e a diversidade dos *ecossistemas*[7] como garantia de sua estabilidade; e o caráter finito dos recursos biofísicos como fator que limita a intensidade e a escala de sua exploração. 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 (ADAM, 2001).

Os mecanismos de homeostase e autopoiese têm sofrido grande influência das atividades humanas. A interferência do homem causa danos tão intensos, que ecossistemas estão perdendo sua capacidade regenerativa. Além disso, o meio ambiente está respondendo às agressões cometidas contra ele, desde há muito tempo, por meio dos desastres ambientais e da escassez de recursos

---

[6] KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves**. São Paulo: Senac São Paulo, 2005. p. 25.

[7] Ecossistema consiste no conjunto formado por todos os fatores bióticos e abióticos que atuam simultaneamente sobre determinada região. Todos os ecossistemas do mundo formam a *Biosfera* (WIKIPÉDIA, 2008). Segundo a GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL (1998), a dimensão de um ecossistema vai desde um charco até uma floresta, ou mesmo um conjunto das profundezas oceânicas. Ele deve ser homogêneo, equilibrado e estável, podendo o homem interferir nesse sistema, prejudicando-o.

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 et al., 1993).

No início da década de 1970, a Conferência de Estocolmo tirou partido da globalização, propondo a cooperação internacional para a conciliação entre meio ambiente e desenvolvimento. Assim, a globalização indiretamente proporcionou a retomada das relações dos seres humanos entre si e com seu meio. A interconexão econômica foi a primeira a se estabelecer; em seguida, a revolução tecnológica possibilitou um fluxo quase que instantâneo de informação, intensificando o vínculo cultural global. O transpasse das fronteiras culminou com a consciência de uma interdependência ecológica, a qual considera o planeta como um único ecossistema.

Pode-se dizer que a falta de energia elétrica, a racionalização da água a escassez do petróleo e o alto preço de produtos minerais são apenas exemplos das múltiplas dificuldades que assolam o planeta indefinidamente. Com a virada do milênio, o temor do apocalipse acentuou a inquietação geral em relação ao equilíbrio do meio ambiente. O *ambientalismo* é exatamente isto: a preocupação ambiental advinda da aceleração e generalização da degradação ambiental. Em termos gerais, o Movimento Ambientalista surgiu a partir do Despertar Ecológico, e correu paralelamente à criação das primeiras leis ambientais e órgãos estatais relacionados. Deste movimento social – um, entre muitos que apareceram entre os anos 60 e 70 do século passado, como o feminismo e a luta pelos direitos civis de outras minorias –, surgiram as primeiras ORGANIZAÇÕES NÃO-GOVERNAMENTAIS – ONG’s do gênero, dentre as quais se destaca o *Greenpeace*[8].

[8] *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 (GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL, 1998). Seus componentes lutam contra crimes ambientais e defendem soluções economicamente viáveis e socialmente justas, que ofereçam esperança para esta e para as futuras gerações. Atualmente, a organização está presente em mais de 40 países e conta com mais de três milhões de colaboradores (N.A.).

O ambientalismo surgiu justamente nos países com maior tradição industrial e desenvolvimentista – 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 que crescer e atingir todos os países do globo, inclusive o Brasil (FOLADORI, 2001).

2.2 SUSTENTABILIDADE E ARQUITETURA

> *O conceito de desenvolvimento sustentável deve enfatizar o desenvolvimento como incremento de riqueza material, de aumento de qualidade de vida* [...] *A sustentabilidade não tem uma única dimensão ambiental, mas inclui uma visão integral do desenvolvimento urbano.* Trecho do relatório *Our common future*, de 1987 (BRUNDTLAND, 1991).

A busca da sustentabilidade vem se difundindo nos mais diversos ramos do conhecimento. Porém, a multiplicidade de definições e o emprego generalizado desta palavra têm provocado sua banalização conceitual, tornando-a um mero lugar-comum vocabular. Como já dito, através do Relatório Brundtland de 1987, foi criada a COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CMMAD, esta sim a responsável pela difusão mundial do conceito de *sustentabilidade*, o qual somente se difundiu no nosso país a partir da realização da ECO'92.

Segundo ROBINSON apud HELENE & BICUDO, 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.

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 (REICHMANN NETO, 2008).

Analogamente, ALVA apud CASTELNOU et al. (2001) define que sustentabilidade consistiria na capacidade de um ecossistema em atender às necessidades das populações atuais, fator que limita o crescimento em função da disponibilidade de recursos naturais e de tecnologia adequada para o

beneficiamento destes. Logo, pode-se dizer que, conceitualmente, a sustentabilidade predispõe um controle que visa à sobrevivência futura, isto é, a durabilidade tanto física como sócio-econômica. Sem essa forma de previsão, todas as sociedades correriam o risco de entrarem em colapso.

Assim posto o conceito de sustentabilidade, por *desenvolvimento sustentável* entende-se aquele "desenvolvimento que concilia crescimento econômico, preservação do meio ambiente e melhora das condições sociais" (KAZAZIAN, 2005). De acordo com o Relatório Brundtland (1987), este tipo de desenvolvimento seria viabilizado ao se suprir as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das próximas gerações suprirem as necessidades do seu tempo. Segundo BARBIERI (1997), as políticas derivadas deste conceito seriam:

- Retomar o crescimento como forma de erradicar a pobreza;
- Tornar o desenvolvimento mais justo e com menos demanda de recursos e energia;
- Atender às necessidades de emprego, alimentação, energia, água e saneamento;
- Controlar o crescimento demográfico, bem como os padrões de consumo;
- Administrar fontes de recursos e reorientar a tecnologia;
- Incluir o meio ambiente no processo decisório.

Considerando-se que os meios de energia e matéria-prima já vivem momentos de escassez, torna-se necessário obter maior eficiência no beneficiamento e no emprego de tais recursos. No âmbito da construção civil, por exemplo, a sustentabilidade deve ser incorporada desde a industrialização da matéria-prima, passando pelo sistema construtivo e chegando ao usufruto da edificação e manutenção da infra-estrutura.

Outra faceta do desenvolvimento sustentável seria o equilíbrio entre meio ambiente e sociedade, minimizando o impacto ambiental através da potencialização das condições naturais do local e da valorização do *Genius Loci*, isto é, do espírito local, que é fruto da soma não-aritmética entre identidade cultural e aspectos históricos. A "pegada" ecológica (Fig. 2.2.1) é uma forma de medir o impacto do indivíduo sobre o meio ambiente, e assim classificar seu modo de vida como sustentável – ou não. Trata-se de uma ferramenta que avalia a superfície produtiva necessária a uma população para responder a seu consumo de recursos e suas necessidades de absorção de resíduos. Segundo a WORD WIDE FUND FOR NATURE – WWF, a "pegada" ambiental da humanidade praticamente dobrou nos últimos 35

anos, atingindo índices alarmantes: cada um de nós precisa de 2,3 hectares para viver, enquanto a Terra oferece apenas 1,9 hectares por pessoa (WWF, 2008).

Qualquer um pode calcular sua "pegada" ecológica[9] e constatar que, se nada for feito, a humanidade poderá ultrapassar a capacidade de suporte do planeta no ano 2050, levando ao conseqüente colapso global. De momento, a necessidade primeira é esclarecer a população sobre o conceito de sustentabilidade e os deveres do cidadão para viabilizá-la. A desmistificação do termo é crucial para que o cidadão compreenda o seu papel na sociedade e participe ativamente das políticas públicas, proporcionando continuidade com foco no objetivo final, ou melhor, possibilitando a auto-sustentabilidade dos programas governamentais.

Decorrente dessa preocupação essencialmente ambiental, em meados da década de 1960 surgiu a chamada *arquitetura ecológica*, fruto direto da incorporação das questões naturais, artificiais e culturais na prática profissional do arquiteto. O amadurecimento deste conceito nos anos 70 deu origem ao termo *ecoarquitetura*. Na década seguinte, a preocupação adicional com as questões sociais levou à ampliação do conceito para o de uma *arquitetura sustentável*. Em poucas palavras, essa corrente defende a adaptação ao meio e o uso de materiais e técnicas que causem o menor impacto ambiental possível. Além disso, a arquitetura sustentável propõe a retomada de valores do passado, com construções simples, econômicas e ecologicamente corretas, mas que proporcionem estética e conforto (CASTELNOU, 2002). A minimização do impacto ambiental por meio da arquitetura pode ser obtida de várias formas, e que podem ser exemplificadas como:

- Bioclimatização considerando as condições naturais do local (clima, luz, vento, vegetação e topografia), no âmbito da arquitetura e do planejamento urbano;
- Valorização da identidade cultural e dos aspectos históricos e sociológicos do local;
- Conservação e captação de fontes alternativas de energia, além do conforto ambiental e da economia energética (cores, aberturas, fechamentos, etc.);
- Flexibilidade funcional e modulação de estrutura;
- Uso de materiais e tecnologias benignos ao meio, locais e duráveis;
- Reciclagem e coleta seletiva de água/resíduos.

---

[9] A critério de constatação, a autora acessou o *site* EARTHDAY (2008), e calculou sua "pegada" ecológica, a qual resultou em 5,7 hectares. A média do Brasil é de 2,4 hectares. É bom frisar, como já salientado, que a capacidade de suporte do planeta é de 1,9 hectares por pessoa (N. A.).

De acordo com FOLADORI & PIERRI (2001), as tipologias de pensamento ambientalista podem ser classificadas por um critério ético ou social. A classificação segundo o critério ético é determinada pelo ponto de partida: no Ecocentrismo, a natureza sobrepõe-se à sociedade (valores naturais intrínsecos); já no Antropocentrismo, a sociedade sobrepõe-se à natureza (interesses humanos determinantes da relação com o meio).

Por sua vez, segundo esses autores, 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-suficientes[10].
- 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 privada[11].

A classificação sob o critério social é determinada por comportamentos culturais, e subdivide o Antropocentrismo em duas sub-correntes: o Tecnocentrismo (domínio do meio ambiente pelo desenvolvimento tecnológico; sociedade única) e o

---

[10] 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 Alley (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).

[11] 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 (WIKIPEDIA, 2008).

Marxismo (atividade humana como parte do meio ambiente; sociedade de classes). Deste modo, o Antropocentrismo ramifica-se segundo um critério social em:

- 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 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.

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).

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. Para CASTELNOU et al. (2001), entre as primeiras podem ser destacadas duas escolas 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 subdesenvolvimento ou em desenvolvimento. Neste caso, as práticas indígenas e de outras comunidades nativas passam a inspirar o trabalho de arquitetos contemporâneos, como o egípcio Hassan Fathy (1899-1989) (Fig. 2.2.2).

Já a g*reen architecture* – também reconhecida como arquitetura ecológica ou sustentável – procura conciliar a tradição histórica, a utilização de materiais

renováveis – como a madeira de reflorestamento[12], o bambu[13] e a terra crua[14] -, 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. Entre os representantes desse pensamento arquitetônico sustentável destacam-se o arquiteto italiano Renzo Piano (1937-) e o francês Jean Nouvel (1945-) (Figs. 2.2.3 e 2.2.4).

No que se refere ao pensamento tecnocentrista, CASTELNOU et al. (2001) 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, como exemplificam as obras de vários arquitetos da atualidade, tais como os britânicos Richard Rogers (1933-), Norman Foster (1935-) e Nicholas Grimshaw (1939-) (Figs. 2.2.5 a 2.2.7).

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 industrializados – extração, processamento e beneficiamento da matéria-prima, logística, tempo de vida do produto além da viabilidade de manutenção, reciclagem e descarte. Um dos

---

[12] A madeira de reflorestamento é versátil e facilmente obtida. A estrutura em madeira é resistente, leve, tem bom aproveitamento da matéria-prima e pode durar mais de 50 anos. Porém, mesmo com 75% das construções do país com cobertura estruturada em madeira, apenas 2% utiliza madeira beneficiada industrialmente (CASTELNOU, 2001).

[13] O bambu demora cinco anos para chegar à idade de corte, enquanto que as principais madeiras de reflorestamento – o *eucaliptus* e o *pinus* – demoram até 15 anos. Além disso, o bambu pode ser cultivado no meio de outras plantações – como as de cana-de-açúcar –, dispensando o uso de maquinário específico para sua colheita (CASTELNOU, 2001).

[14] Embora a terra não seja uma matéria-prima renovável, não consome energia nem causa poluição ao ser produzida. Em compensação, ao se queimar um metro cúbico de tijolo consome-se, em média, 1500 kW. Há três técnicas básicas de utilização da terra crua: o *adobe*, sistema árabe de construção que utiliza tijolos de terra comprimida e palha secos ao sol; a *taipa de mão*, no qual o barro úmido é atirado contra um gradil de varas perpendiculares e equidistantes (*pau-a-pique*); e a *taipa de pilão*, que consiste na compressão de terra em fôrmas de madeira (*taipais*) (CASTELNOU, 2001).

materiais mais utilizados no *eco-design* é o MDF[15]; existem vários profissionais que do *green design*, que não negam as vantagens da produção industrial (Fig. 2.2.8).

Embora o conceito de sustentabilidade já esteja bastante difundido, nem todos incorporam as suas idéias no seu dia-a-dia. 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 (Fig. 2.2.9). Desde que surgiu, o LEED já certificou mais de 14.000 edificações em cerca de 31 países. Basicamente, o programa possui seis objetivos:

- Promover práticas integradas de *design* do edifício como um todo;
- 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, a pontuação da edificação é dada conforme a variedade de créditos conquistados nestas seis categorias, além de outros pré-requisitos. A certificação é dada assim em quatro níveis: Certificado (26 a 32 pontos), Prata (33 a 38 pontos), Ouro (39 a 51 pontos) e Platina (52 a 69 pontos) (USGBC, 2008). 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*[16] (Figs. 2.2.10 e 2.2.11). Com o tempo, o custo inicial da obra converte-se em um investimento.

---

[15] O MDF – *Medium-density Fiberboard* – é fabricado através da aglutinação de fibras de madeira com resinas sintéticas e aditivos, sob alta temperatura e pressão. As fibras provêm da trituração de madeira – normalmente, pinus - por equipamentos chamados desfibriladores (WIKIPEDIA, 2008).

[16] Um “edifício energia zero” é uma edificação com consumo energético igual a zero ao longo de um ano. Esta medida pode estar relacionada a custos - venda de eletricidade à companhia elétrica -, emissões de carbono – neutralizadas pela produção de energias renováveis - ou a própria energia em si – produção de energias renováveis satisfaz consumo próprio. (WIKIPEDIA, 2008).

No caso do Brasil, em agosto de 2007 foi anunciada oficialmente a criação do CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL – CSCS. Segundo SILVA (2007), “o órgão tem como objetivo ser fonte de conhecimento das boas práticas de construção civil”, declarou o presidente do conselho Marcelo Vespoli Takaoka à Revista Finestra. A formulação de leis voltadas à sustentabilidade será, portanto, um dos resultados práticos da criação do conselho.

Em nosso país, a arquitetura ecológica ainda não conquistou a simpatia da sociedade. Embora o tema *sustentabilidade* esteja em voga, as práticas arquitetônicas relacionadas são tratadas como experimentações idealistas e alternativas. Como o Brasil tem abundantes fontes de matéria-prima e energia, esse tipo de preocupação aparentemente pode ser adiado. Ao invés de cuidar de seu patrimônio enquanto ainda é tempo, a tradicional postura brasileira faz uso de seus próprios recursos de maneira irracional, conduzindo o país a uma futura crise geral para somente então pensar em soluções para esse novo problema.

Já existe tecnologia acessível – de eficácia comprovada – para ser empregada nas edificações e nas cidades. Falta apenas incorporá-las, inovando a arquitetura brasileira e fugindo de padronizações já obsoletas. “Deve-se ter em mente que é impossível ser totalmente ecológico, já que existem materiais difíceis de serem substituídos como o vidro, podendo-se sim minimizar o impacto ambiental, buscando conforto e economia sem agredir o meio ambiente” (CASTELNOU et al., 2001, p.86).

FIGURA 2.2.1 – “Pegada” Ecológica.
(**Fonte:** REES & WACKERNAGEL, 2008)

FIGURA 2.2.2 – *Mesquita*, de Hassan Fathy, em New Gourna, Egito.
(**Fonte:** FLICKR, 2008)

FIGURA 2.2.3 – *High Museum of Art*, de Renzo Piano, em Atlanta, EUA.
(**Fonte:** RENZO PIANO BUILDING WORKSHOP, 2008)

FIGURA 2.2.4 – Ampliação do *Museo Reina Sofia*, de Jean Nouvel, em Madri, Espanha.
(**Fonte:** FLICKR, 2008)

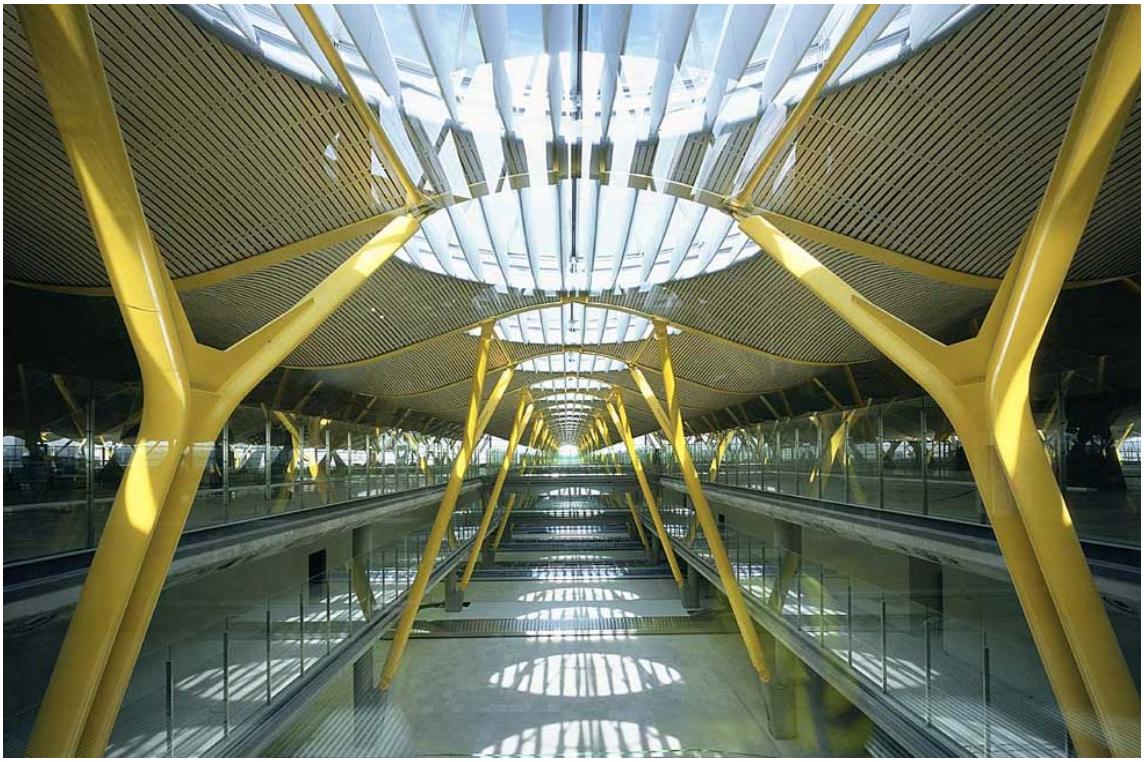


FIGURA 2.2.5 –*Barajas Airport*, de Richard Rogers, em Madri, Espanha.
(**Fonte:** ROGERS STIRK HARBOUR + PARTNERS, 2008)

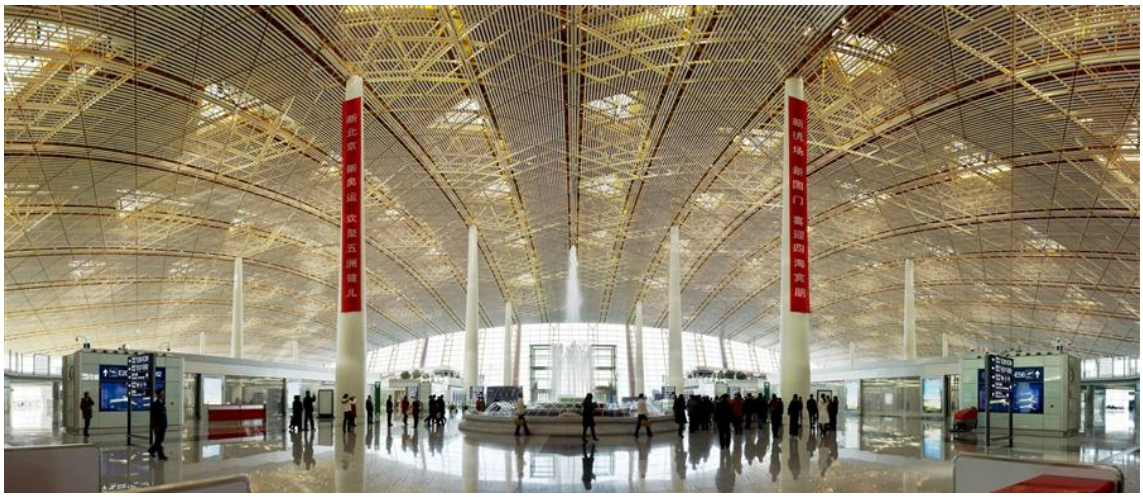


FIGURA 2.2.6 – *Beijing International Airport*, de Norman Foster, China.
(**Fonte:** FOSTER + PARTNERS, 2008)

FIGURA 2.2.7 – *Melbourne Train Station*, de Nicholas Grimshaw, Austrália.
(**Fonte:** GRIMSHAW-ARCHITECTS, 2008)

FIGURA 2.2.8 – *Green Design* através da reciclagem de móveis, por L'Atelier.
(**Fonte:** KAZAZIAN, 2005)

FIGURA 2.2.9 – Agência do Banco Real em Cotia, São Paulo - única certificação LEED do Brasil.
(**Fonte:** USGBC, 2008)

FIGURA 2.2.10 – *Bairro ecológico de BedZED*, em Beddington, Inglaterra.
(**Fonte:** FLICKR, 2008)

FIGURA 2.2.11 – O metano como energia alternativa.
(**Fonte:** OECHSNER, 2008)

2.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

> *Never doubt that a small group of thoughtful committed citizens can change the world. Indeed, it's the only thing that ever has*[17]*.* Margaret Mead (1901-78), antropóloga americana pesquisadora de sociedades primitivas (MCLENNAN, 2004, p.137).

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-a assim essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. 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.

Em outras palavras, a Educação Ambiental 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. Para tal, baseia-se na abrangência da educação, no âmbito da interdisciplinaridade de ensino, da abordagem em várias escalas – local, regional e global – e no raio de alcance na sociedade, indo além das fronteiras espaciais da escola.

Segundo a Resolução nº96 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, conforme BARBIERI (1997), foi elaborada em 1975 a chamada *Carta de Belgrado*, a qual estabelecia seis diretrizes para a Educação Ambiental:

- *Conscientização:* estimular a sensibilidade do indivíduo em relação ao meio ambiente e aos problemas relacionados;
- *Conhecimento:* propiciar a compreensão do meio ambiente, principalmente quanto à influência do ser humano e de suas atividades;
- *Atitudes:* incentivar a participação ativa na proteção e zelo do meio ambiente;

---

[17] "Nunca duvide que um pequeno grupo de cidadãos comprometidos possa mudar o mundo. Na verdade, sempre ocorreu desta forma" (Tradução da autora).

- *Habilidades:* proporcionar condições para que o indivíduo adquira habilidades coerentes à participação ativa;
- *Capacidade de avaliação:* incentivar a avaliação das medidas relacionadas ao meio ambiente e aos programas de Educação Ambiental;
- *Participação:* estimular o senso de responsabilidade e urgência quanto às questões ambientais.

Segundo DIAS apud LIMA (1999), em 1977, a *1ª Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental*, organizada pelo PNUMA na cidade de Tbilisi, na Rússia, 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.

Uma nova Conferência Internacional foi promovida dez anos depois, em 1987, também na Rússia, desta vez em Moscou, com o intuito de avaliar os resultados desenvolvidos durante a década e traçar para a Educação Ambiental na década de 1990. Naquele mesmo ano publicava-se o Relatório Brundtland, que trazia duas definições básicas: a *questão ambiental* como um problema planetário, indissociável do processo de desenvolvimento econômico e social, e o *desenvolvimento sustentável* como meta prioritária, objetivando a justiça social, a viabilidade econômica e a prudência ecológica. Segundo seu texto, para se atingir o desenvolvimento sustentável, a Educação Ambiental seria a alavanca para o desencadeamento do processo como um todo (REIGOTA apud LIMA,1999).

Em 1992, simultaneamente à *Conferência da Sociedade Civil sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*, ocorrida na ECO'92, foi publicado o "Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global". Este documento apresentava um discurso mais avançado e independente, uma vez que foi produzido pelo Grupo de Trabalho das ONG's, respondendo com mais objetividade aos anseios da sociedade.

Durante a ECO'92 foi criada a *Agenda 21* – já citada –, um documento que prevê a implantação de Agendas locais, observando suas características e peculiaridades. Ao partir da escala local, aumenta a participação ativa da

comunidade, acreditando que a soma de ações locais produzirá uma correspondente globalização. Em uma escala mais específica, há ainda a *Agenda 21 Escolar.* Trata-se da formatação do texto base da *Agenda 21 local* para aplicação no meio escolar, bom como no meio familiar e social relacionado. Seu objetivo é comum ao das demais agendas: a sustentabilidade social e econômica que atenda às necessidades da comunidade e à proteção do meio ambiente. Assim, pode-se dizer que a influência da escola vai além de seus muros, atingindo a comunidade formada pelos respectivos familiares e moradores de seu entorno. Seus ensinamentos são apreendidos por um volume de pessoas muito maior do que a quantidade de estudantes que a freqüenta, agindo como um grande semeador de conhecimento.

Entretanto, com tantas publicações a respeito, é necessário fazer algumas ressalvas. Conforme BRUGGER apud LIMA (1999), a Educação Ambiental deve estimular o senso crítico. Atualmente, muitas decisões políticas escondem-se atrás de conhecimentos técnicos; a Educação Ambiental tem o dever de alertar para esta visão de mundo cientificista e unidimensional. Porém, o saber técnico serve, sim, para legitimar o real desenvolvimento sustentável e repelir outras alternativas que se coloquem contra ele. Além disso, a diversidade de material relacionado à Educação Ambiental não restringe os métodos. Pelo contrário: a variedade de concepções é proporcional à multiplicidade de propostas educacionais.

Por sua vez, SORRENTINO et al. (1995) define quatro correntes de Educação Ambiental. A primeira seria a *Educação Ambiental Conservacionista*, bastante popular no hemisfério Norte, que visa a preservação dos recursos naturais intocados, protegendo a flora e a fauna do contato humano e da degradação. A segunda corresponderia à *Educação Ambiental ao ar livre*, que consiste no estímulo do auto-conhecimento em contato com a natureza. Esta modalidade seria, segundo o autor, defendida por naturalistas, escoteiros, espeleólogos, alpinistas e educadores em geral. Em terceiro lugar, estaria a *Gestão Ambiental*, que crítica ao sistema capitalista e sua lógica predatória. Tem grande peso na política – desde o período da Ditadura no Brasil –, em movimentos sociais, na defesa dos recursos naturais e na participação popular.

Uma quarta modalidade de Educação Ambiental seria a da *Economia Ecológica* que, inspirada no conceito de ecodesenvolvimento, funciona como uma espécie de modelo teórico-metodológico para diversos órgãos internacionais,

incluindo a própria UNESCO e o PNUMA, além da WWF[18], da FAO[19] e do BIRD[20], sem contar outras várias ONG's. De acordo com SORRENTINO et al. (1995), tal corrente desdobrar-se-ia em duas outras: a que visa o *desenvolvimento sustentável*, englobando empresários, governantes e algumas ONG's; e a que defende *sociedades sustentáveis*, opondo-se à corrente anterior por considerá-la adepta do *status quo*, isto é, a manutenção do atual modelo de desenvolvimento.

Analisando-se tais correntes de Educação Ambiental, pode-se constatar duas tendências gerais: a valorização das ciências humanas, dos fatores históricos e sociais (ensino tradicional) e a valorização dos aspectos técnicos e naturais dos problemas ambientais. Estas duas tendências deveriam ser complementares, mas historicamente há uma fragmentação do saber (BRUGGER apud LIMA, 1999).

Outro ponto a destacar diz respeito ao fato da Educação Ambiental não se restringir à biologia ou à ecologia; ao contrário, está presente em todas as disciplinas escolares. Do mesmo modo, a sustentabilidade não se limita a fatores físico-biológicos e gestão dos recursos naturais, uma vez que também se pode falar em sustentabilidade política dos recursos naturais e da sociedade. Conforme GRÜN apud LIMA (1999), a principal dificuldade em se compatibilizar a Educação Ambiental com o método de ensino tradicional estaria no fato da educação moderna ainda estar fundada no pensamento cartesiano, no racionalismo e no antropocentrismo desde o século XVII.

Até hoje, as concepções pedagógicas da educação baseiam-se na cisão entre natureza e cultura, separando sujeito e objeto, homem e mundo natural. Ao explicar a totalidade através de uma de suas partes, os métodos educacionais baseiam-se em uma visão unilateral e fragmentada da realidade. Este procedimento

---

[18] *A World Wide Fund For Nature* – WWF corresponde a uma organização fundada em 1961, na Suíça, que é considerada uma das maiores entidades ambientais existentes, com mais de 2000 projetos de conservação difundidos pelo mundo. Sua missão é acabar com a degradação ambiental e construir a harmonia entre o homem e o meio ambiente (WWF, 2008).

[19] *A Food and Agriculture Organization of United Nations* – FAO é uma organização fundada em 1945, com atual sede na Itália. Seu objetivo é o desenvolvimento agrícola e o combate à fome e à pobreza no mundo. Atualmente conta com 189 países membros, mais a União Européia (FAO, 2008).

[20] Denomina-se *Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento* – BIRD a instituição que, junto à *Associação Internacional de Desenvolvimento* – AID, compõe o Banco Mundial. O BIRD proporciona empréstimos e assistência para o desenvolvimento a países de rendas médias com bons antecedentes de crédito, visando o combate à pobreza (WORLD BANK, 2008).

muitas vezes oculta os reais motivos dos problemas, levando a uma compreensão despolitizada, alienada e redutora destes. É fundamental uma reintegração.

Em sua proposta de Educação Ambiental, LIMA (1999) conjuga elementos e prioridades defendidas por um conjunto de educadores, cuja fusão sintetiza sete características fundamentais a esta metodologia de ensino, a saber:

- *Democracia:* respeitar os interesses da maioria dos cidadãos;
- *Participação:* estimular a participação comunitária no planejamento social;
- *Senso crítico:* desenvolver a capacidade de questionar e avaliar a realidade sócio-ambiental, e da autonomia para refletir e decidir os próprios rumos;
- *Transformação:* revisar relações, valores e práticas opostas ao bem-estar público;
- *Diálogo:* promover a comunicação e troca entre educadores, alunos e sociedade;
- *Multidimensionalidade:* integrar os diversos aspectos da realidade;
- *Ética:* revisar valores buscando a defesa da vida, solidariedade e sustentabilidade.

É inviável fundamentar uma proposta educacional democrática sem o exercício da participação social. Para construir novos valores, é necessária uma mudança brusca nas práticas e no cotidiano da vida social. Para tal, a Educação Ambiental deve abolir o comportamento individualista e se articular com movimentos sociais, na participação social e na cidadania, integrando a questão ambiental à esfera pública (CARVALHO apud LIMA, 1999).

3. EVOLUÇÃO TIPOLÓGICA DO ESPAÇO ESCOLAR

> *Entre arquitetura e cultura não há relação entre termos distintos: o problema diz respeito apenas à função e ao funcionamento da arquitetura dentro do sistema* [...] *É com técnicas de construção que se intui e se organiza em seu ser e em seu devir a entidade social e política que é a cidade*[21]. Giulio Carlo Argan (1909-92), historiador e teórico italiano.

Pode-se conceituar como *escola*, segundo a ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL (1994), qualquer estabelecimento de ensino, não importando seu nível ou categoria. Já *educação* é o processo pelo qual uma ou mais pessoas adquirem conhecimentos gerais, científicos, artísticos, técnicos ou especializados, com o objetivo de desenvolver sua capacidade ou aptidões. A educação pode ser recebida em estabelecimentos de ensino como escolas, ou não. O sistema educacional é um dos fatores mais importantes no desenvolvimento de uma nação, pois é por meio dele que um país atinge melhores desempenhos, tanto em áreas como: saúde, tecnologia e assim por diante, como também em relação a melhorias no nível de renda, disponibilidade de empregos e qualidade de vida para a população.

De acordo com VIÑAO apud BENCOSTTA (2005), a análise do espaço escolar deve levar em conta três aspectos: a morfologia espacial; os usos e funções; e a relação entre diferentes espaços e funções. A organização do espaço escolar reflete a importância atribuída a cada ambiente, tanto na concepção quanto na finalidade. Segundo o autor, a evolução tipológica da instituição escolar passou por três estágios:

- *Estabilidade:* superação dos comportamentos nômades e da *escola peripatética*[22], através da adoção de espaços fixos.
- *Independência física:* construção de espaços fisicamente separados de quaisquer outras instituições eclesiásticas – como templos e conventos – ou civis – como prefeituras –, especificamente concebidos para a finalidade da educação.
- *Especificidade:* arquitetura como materialização e forma de linguagem não-verbal que transmite hierarquias, valores e princípios de uma ideologia educacional.

---

[21] ARGAN, G. C. **História da arte como história da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1992. p.243.

[22] Denomina-se *escola peripatética o* método de Aristóteles segundo o qual se ensina caminhando. O termo vem do grego *peripatos* – passeio coberto –, referência ao local em que foi instalado o Liceu pelo próprio mestre (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

Na análise evolutiva do espaço escolar, torna-se fundamental observar os conceitos foucaultianos. Em sua obra *Vigiar e punir* (1975), o filósofo francês Michel Foucault (1925-84) descreveu o *Panoptismo*, que consistiria no poder que segrega aqueles que são socialmente indesejados, no intuito de vigiá-los e discipliná-los. Conforme FOUCAULT (1993), a *disciplina* seria um tipo de poder que pode ser exercido por instituições especializadas – reformatórios –; instituições que o utilizam para um fim particular – hospitais e escolas –; instituições ordenadoras da sociedade – polícia –; e administrações governamentais – como ocorrido no *Império Napoleônico* (1804-14). Segundo ele, seria a *disciplina* a responsável pelo fato da multiplicidade (de pessoas, características, etc.) organizarem-se na sociedade, levando ao desenvolvimento e à prosperidade.

Para FOUCAULT (1993), o século XIX foi marcado pelo espaço da exclusão e do poder disciplinador, características verificadas nas mais diversas tipologias de edificações, tais como prisões, reformatórios, hospícios, hospitais e até escolas. O controle social era regido por uma divisão binária – criminosos/inocentes, loucos/sãos, normais/anormais, etc. –, esta assinalada por uma distribuição espacial que garantia a relação de quem é você e onde você deve estar. Deste modo, citava o Colégio de Navarra (Fig. 3.1) para exemplificar a semelhança entre as tipologias da prisão, do hospital, da fábrica e da escola. Todos se caracterizariam como locais de confinamento, com espaços individuais observados pelo supervisor, mas paredes laterais impossibilitam o contato entre indivíduos, o que garantia a ordem do recinto.

Nessa organização espacial, se forem prisioneiros, não há o perigo de uma rebelião; se forem pacientes, não há contaminação; se forem operários, não há diminuição do rendimento ou formação de coalizões; e se forem alunos, não há conversa ou cópia. O efeito coletivo é então abolido e substituído por uma coleção de individualidades, mais facilmente controladas (Fig. 3.2). Conforme FOUCAULT (1993), a tipologia arquitetônica do edifício-escola faz parte de uma repetição secular ultrapassada: a da *vigilância hierarquizada*, que permite ver sem serem vistos. Neste tipo de espaço, importa estabelecer as presenças e as ausências, saber onde e como encontrar os indivíduos, instaurar as comunicações úteis, interromper as outras, poder a cada instante vigiar o comportamento de cada um e apreciá-lo, sancioná-lo, medir as qualidades ou os méritos. Procedimentos, portanto, para conhecer, dominar e utilizar.

FOUCAULT (1993) ainda descreve como o jurista e filósofo britânico Jeremy Bentham (1748-1832), o idealizador do *Panoptismo*, concebeu o *Panóptico* (1789), projeto de prisão que serviria também de modelo às instituições educacionais, de assistência e de trabalho na Inglaterra (Fig. 3.3). Para Bentham, não seria necessário utilizar a força como instrumento corretivo. As correntes, grades e cadeados seriam substituídos por separações claras e organização das aberturas. Aplicada às escolas, esta nova ideologia negaria a educação reclusa, e permitiria observar a performance, as características, as atitudes e a evolução dos alunos, além da implementação de experimentos pedagógicos. A organização espacial do *Panóptico* aumentaria assim a efetividade da função – seja em prisões, hospitais ou escolas –; e intimidaria o poder tirano ao permitir a supervisão da sociedade como um todo (Figs. 3.4 e 3.5).

Logo, a tipologia escolar passou por uma inversão de valores. No século XVII, as escolas elementares cristãs baseavam-se na correção da população com distúrbios, como as crianças nascidas em condições miseráveis, que por sua ignorância tornavam-se vítimas dos pecados capitais. A escola servia também como um observatório social, pois o comportamento do aluno refletia a postura religiosa e moral de sua família e da comunidade em que vivia. Após a *Revolução Industrial* (1750-1830), a educação passou a ser utilizada como forma de transmissão de conhecimento, atitudes e habilidades, visando desenvolver a criança para a mão-de-obra fabril. Assim, o século XVII foi marcado pelo aumento do número de instituições escolares e desenvolvimento do modelo existente (FOUCAULT, 1993).

Portanto, segundo o filósofo francês, o espaço escolar como se conhece hoje tem um histórico que se originou no século XVI, mas foi principalmente a partir de 1762 que este se desdobrou. A classe tornou-se homogênea, com os indivíduos uns ao lado dos outros, sob os olhares do mestre. A ordenação por fileiras, no século XVIII, começou a definir a grande forma de repartição dos indivíduos na ordem escolar: as filas de alunos nas salas, nos corredores e nos pátios; a colocação atribuída a cada um em relação a cada tarefa e cada prova; e a colocação que ele obtém de semana em semana, de mês em mês, de ano em ano. Soma-se a isto o alinhamento das classes de idade umas depois das outras e a sucessão dos assuntos ensinados e das questões tratadas segundo uma ordem de dificuldade crescente (Fig. 3.6).

Nesse conjunto de alinhamentos obrigatórios, ainda de acordo com FOUCAULT (1975), cada aluno segundo sua idade, seus desempenhos, seu comportamento, ocupa ora uma fila, ora outra; ele se desloca o tempo todo em uma série de casas; idéias que marcam uma hierarquia do saber ou das capacidades, outras devendo traduzir materialmente no espaço da classe ou do colégio essa repartição de valores e méritos. Deste modo, a organização de um espaço serial foi uma das grandes modificações técnicas do ensino elementar. Para o autor, esta organização fez do espaço escolar uma máquina de ensinar, mas também de vigiar, de hierarquizar e de recompensar. A arquitetura escolar não foi mais feita simplesmente para ser vista, mas sim para permitir um controle interior, articulado e detalhado – para tornar visíveis os que nela se encontram. A arquitetura da educação passaria a ser um meio para a transformação dos indivíduos, no qual o próprio edifício deveria ser um aparelho de vigiar.

No que se refere ao nosso país, as primeiras edificações escolares destinadas ao ensino no Brasil surgiram por volta de 1550. A necessidade de catequizar os índios e a conseqüente chegada dos jesuítas foram o ponto de partida para as construções destinadas à formação de um contingente local fiel à causa católica: aldeias, seminários e colégios. Com a expulsão dos jesuítas em 1759, a educação ficou abandonada, sendo o ensino ministrado em construções adaptadas (Fig. 3.7), situação que perdurou até o século XIX.

Segundo SEGAWA (1996), a passagem do período imperial para o regime republicano trouxe muitas transformações, em especial na modernização das estruturas administrativas e, conseqüentemente, das escolas. Foi nesse contexto que se situava o projeto educacional da *Primeira República*, o qual enfatizava o ensino elementar como atribuição essencialmente governamental. Prevalecia até então o princípio segundo o qual cada Estado da Federação orientasse a sua “instrução pública”; e a arquitetura escolar brasileira inspirou-se em modelos estrangeiros por muito tempo.

No século XIX, os projetos escolares começaram a substituir o estilo *barroco* por materiais e técnicas do *ecletismo*. Tanto na concepção como na construção, era utilizada a mão-de-obra importada, basicamente constituída de italianos. Conforme ARTIGAS (1986), a primeira lei republicana paulista sobre a educação foi do governo de Bernardino de Campos (1892/94), sendo esta uma

época que se destacou pela organização do serviço de inspeção de escolas e pelas primeiras tentativas de construir prédios escolares. Este período estendeu-se até a primeira década do século XX.

Em 1894 foi construída a *Escola Normal de São Paulo*, um centro de preparação de professores, atual *Secretaria da Educação do Estado de São Paulo* (Fig. 3.8). Segundo o autor, a escola – implantada em vasta área verde – e o relógio transformaram-se em símbolos do ideário republicano, aparecendo nas praças mais novas em substituição da Igreja e do Cruzeiro. Na mesma época, duas outras escolas normais foram realizadas. De acordo com SEGAWA (1996), inicialmente estes projetos apresentaram uma série de características, que possibilitavam a identificação das premissas que os condicionavam. Após 1920, as soluções empregadas começaram a se diversificar.

Conforme aquele autor, a maioria das edificações escolares eram compostas por *projetos-tipos*, ou seja, projetos genéricos construídos em localidades diversas do Estado. Sua adequação topográfica era solucionada com o porão-alto, recurso tradicionalmente usado na ventilação dos assoalhos de madeira. A caracterização do edifício era dada pelo seu tamanho, distribuição espacial e opção formal da fachada. As demais condicionantes, tais como implantação e técnicas construtivas, eram soluções generalizadas. Estes projetos eram estabelecidos dentro de normas rígidas, sendo a mais importante o rebatimento espacial visando a separação dos alunos por sexo, o que ocasionava a divisão do prédio em duas alas, uma masculina e outra feminina.

SEGAWA (1996) ainda classifica como as principais características da arquitetura escolar da época republicana: a composição em duas partes idênticas, uma para cada sexo; poucos espaços administrativos, ambientes requintados para professores e pouco elaborados para os alunos; a utilização de vários repertórios estilísticos em uma só construção (ecletismo); projetos realizados por arquitetos estrangeiros ou de formação estrangeira; o emprego de materiais e móveis importados; e uma arquitetura “imponente e bela”, mostrando a imagem que se queria dar à atividade educacional na época. A transposição de projetos estrangeiros para o Brasil precisou de algumas alterações, pois não contemplavam as instalações e os espaços para as práticas esportivas, moradias de zeladores, auditórios e educação pré-escolar.

De acordo com SEGAWA (1996), um segundo momento da arquitetura escolar caracterizou o período entre 1934 e 1937. Este foi caracterizado pela colaboração da *Secretaria da Educação e Saúde* e da *Secretaria de Viação e Obras Públicas*, na elaboração de um plano para construção de prédios escolares. Após uma análise feita nas construções até então realizadas, uma equipe formada por professores, médicos, engenheiros e arquitetos, foi unânime na escolha da arquitetura moderna, ainda com referências *Art Déco*, como opção estética para a elaboração dos projetos. Muitos CENTROS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA – CEFET foram construídos no estilo *Art Déco* (Fig. 3.9). Entretanto, com a chegada do *Estado Novo* em 1937, este programa foi interrompido.

Segundo o mesmo autor, entre 1949 e 1959 ocorreu um terceiro momento significativo, devido à criação da *Comissão Executiva do Convênio Escolar*. Nessa época, foi instalado um grande número de escolas projetadas por arquitetos que disseminaram a arquitetura moderna, com toda sua morfologia característica, composta por volumes geométricos predominantemente horizontais, coberturas inclinadas e/ou em “asa de borboleta”, estrutura em arcos, pilotis e quebra-sóis, além da fluidez de espaços, emprego de rampas e interrelação com a natureza (Fig. 3.10).

Estes projetos continham os espaços delineados em uma concepção de integração da escola à comunidade, sendo o grupo escolar considerado como fonte educadora em cada bairro, assim como ponto de reunião social. Tal pensamento deve ter sido inspirado em Anísio Teixeira (1900-71), seguidor do educador norte-americano John Dewey (1859-1952), que propunha a implantação de uma escola experimental, na qual defendia a complementaridade entre a escola-classe (ensino convencional) e a escola-parque, obtendo uma educação mais ampla. O Convênio Escolar foi rompido em 1954.

Ainda de acordo com SEGAWA (1996), em 1959 iniciou-se um quarto e último momento, com a criação do *Fundo Estadual de Construções Escolares*. Nesta época, a tipologia arquitetônica introduziu no corpo do edifício atividades usualmente arranjadas em volumes externos ou anexos, sendo o prédio da FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FAUUSP, o exemplo máximo desta totalidade (Fig. 3.11). Em 1975, este fundo foi desativado.

Vários órgãos estatais foram criados: em 1962, por exemplo, surgiu a FUNDEPAR, com a finalidade de administrar o Fundo Estadual do Ensino. Desde

2007, esta função foi atribuída à *Superintendência de Desenvolvimento Educacional*, órgão responsável pela elaboração dos projetos das escolas. Conforme FRARE (1998), houve um tempo em que os prédios escolares estavam entre os mais belos e mais bem preservados edifícios públicos do Brasil. Muitos se transformaram em verdadeiros símbolos da arquitetura de uma época (Figs. 3.12 e 3.13). No entanto, assim como a qualidade do ensino, também o nível das construções escolares caiu – e bastante –, nas últimas décadas.

Para atender à crescente demanda de vagas por causa da "democratização" do ensino, do rápido crescimento demográfico e das constantes migrações internas, escolas públicas têm sido erguidas aos montes pelos quatro cantos do país. Ainda segundo FRARE (1998), as escolas são, na maior parte das vezes, construídas em áreas impróprias, com espaço físico mal utilizado, ambientes e salas dispostas de forma irracional. O material empregado é inadequado, além de ser de má qualidade, pois quebra ou se deteriora rapidamente. As instalações hidráulicas e elétricas são geralmente mal feitas e a iluminação e ventilação deficientes. Normalmente, um prédio escolar já necessita de reparos com apenas 10 anos de funcionamento, denuncia o arquiteto Luís Carlos Macchi Silva, diretor do *Departamento de Obras da Secretaria do Interior e Obras* do Rio Grande do Sul.

Até a década de 1950, as escolas eram bem construídas e tinham mais conforto, porque eram dirigidas para as camadas privilegiadas da população. "O processo de popularização da Educação, a partir dos anos 60, foi feito pelos filhos da escola elitizada. Para eles, essa é a educação que os pobres merecem. As elites sempre tiveram escolas boas", declara Mayume, doutora em Educação, professora de Arquitetura da USP-São Carlos e ex-funcionária da COMPANHIA DE CONSTRUÇÃO ESCOLARES DO ESTADO DE SÃO PAULO – CONESP, já extinta (FRARE, 1998).

Ainda segundo a opinião de Mayume, as escolas são assentadas em terrenos acidentados, recortados ou distantes, por serem mais baratos. Ao invés de se localizar a nova instituição em um local carente, algumas escolas são implantadas em locais sem sentido, como forma de valorizar os terrenos de seu entorno, ou ainda em locais onde já existem estabelecimentos de ensino, por razões eleitorais.

De acordo com a ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL (1994), o conceito tradicional de escola como instituição encarregada somente da transmissão

de conhecimentos está há muito ultrapassado, uma vez que as rápidas e incessantes transformações técnico-científicas e a complexidade da realidade sócio-econômica de nossa época exigem contínuo ajustamento dos objetivos e métodos de atuação da escola. Atendendo a essas necessidades, desenvolveu-se a *supervisão pedagógica* – visando planejar e adequar as metodologias de ensino e a postura do corpo docente – e a *orientação educacional* – responsável pela assistência ao aluno na aprendizagem, no relacionamento e no autoconhecimento, objetivando seu desenvolvimento integral. A ação efetiva destas duas instâncias faz com que a instituição escolar funcione plenamente e atenda satisfatoriamente às necessidades de todos os seus usuários: professores, alunos, família e comunidade.

Em sua obra fundamental, *Arte de projetar em arquitetura* (1939)[23], o arquiteto alemão Ernst Neufert (1900-86), conhecido como o assistente de Walter Gropius (1883-1969) e cujo trabalho foi continuado por seu filho, Peter Neufert (1925-99), diz que os novos métodos de ensino requeriam um mobiliário flexível e proporcional à estatura das crianças. Esta característica pode ser proporcionada por bancos e carteiras de altura regulável, ou por bancos e carteiras de diferentes alturas – conforme a estatura das crianças que os utilizam (Fig. 3.14). Atualizado, NEUFERT (2004) faz referência a outros índices relacionados ao espaço escolar. Segundo este manual, um aluno equivaleria a 20,00-25,00 m² de superfície construída; ou a 2,00-6,00m² de superfície em sala de aula. Salas de aula com profundidade de 6 a 8 m devem apresentar pé-direito de 3,25-3,75 m. Quanto à iluminação, deve-se evitar apoios intermediários nas aberturas, além de se fazer uso de elementos difusores de luz.

A tipologia do espaço escolar simboliza o contexto histórico do momento. A instituição escolar é guiada por interesses políticos e econômicos, pois a escola é

---

[23] O manual *Arte de projetar em arquitetura,* cujo título original foi *Bauentwurslehre* – em inglês, *Architect's data* – é considerado uma das obras técnicas com a história mais brilhante do nosso tempo. Três semanas depois da sua publicação em 1939, esgotou-se a primeira edição alemã, à qual sucederam, com algumas variantes e pequenos aumentos, dez edições até o fim da *Segunda Guerra Mundial*, em 1945. Publicou-se então a décima segunda edição alemã, revisada a fundo. A intensa atividade construtiva foi-se desenvolvendo de tal forma que se tornou indispensável a publicação da vigésima primeira edição alemã, totalmente revisada e que conserva pouquíssimas páginas das edições anteriores. Além das 21 edições alemãs e das nove espanholas, publicaram-se quatro italianas e três francesas. A introdução de novos e diferentes sistemas construtivos exigiu um estudo mais delicado e minucioso; dividiram-se, por conseguinte, os 20 capítulos das edições anteriores em 40 e teve sua tradução ampliada para 14 línguas. A décima sétima edição brasileira corresponde à trigésima quinta alemã (WIKIPEDIA, 2008).

responsável pela formação da sociedade. Apesar da evolução tipológica do espaço escolar ser notável, percebe-se que várias regras empregadas na concepção da instituição escolar atual provêm de fórmulas antigas. Não há a necessidade de uma revolução; mas ao mesmo tempo, o tradicionalismo não pode deter as novas práticas educacionais insurgentes.

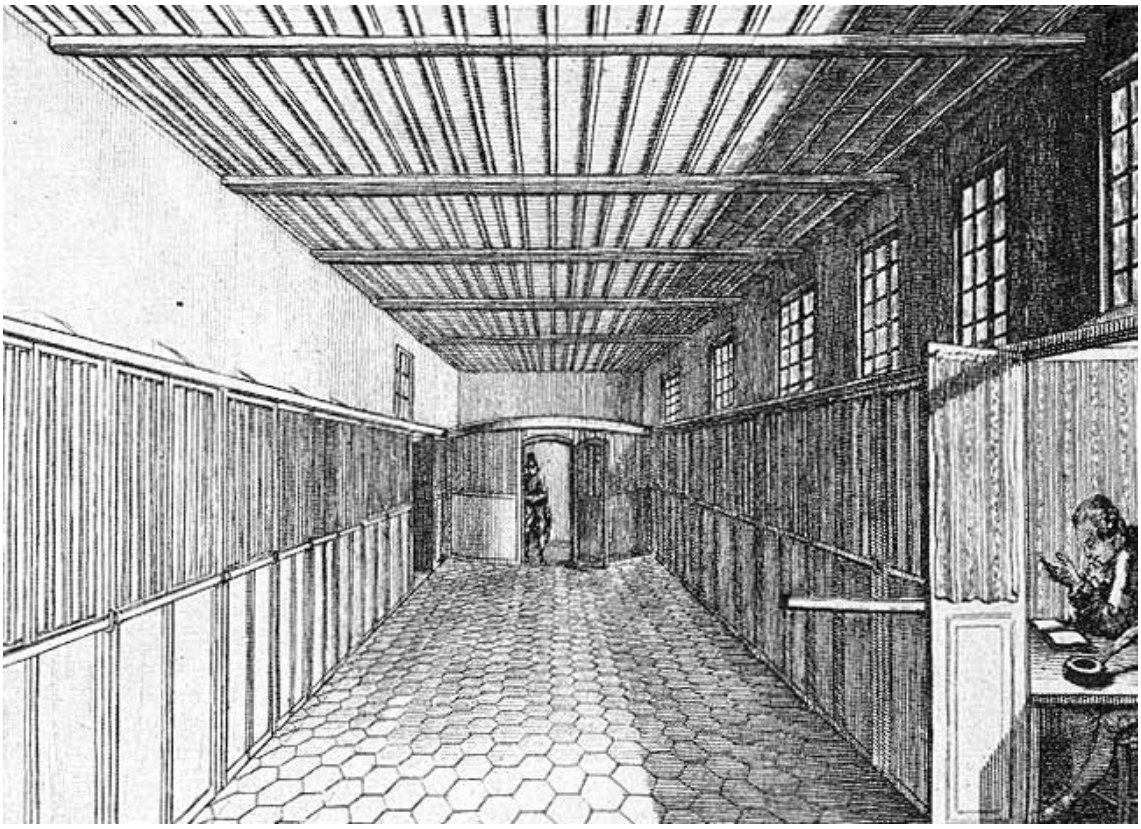


FIGURA 3.1 – *Colégio de Navarra*, Espanha. François-Nicolas Martinet, 1760.
(**Fonte:** MONARCH, 2008)

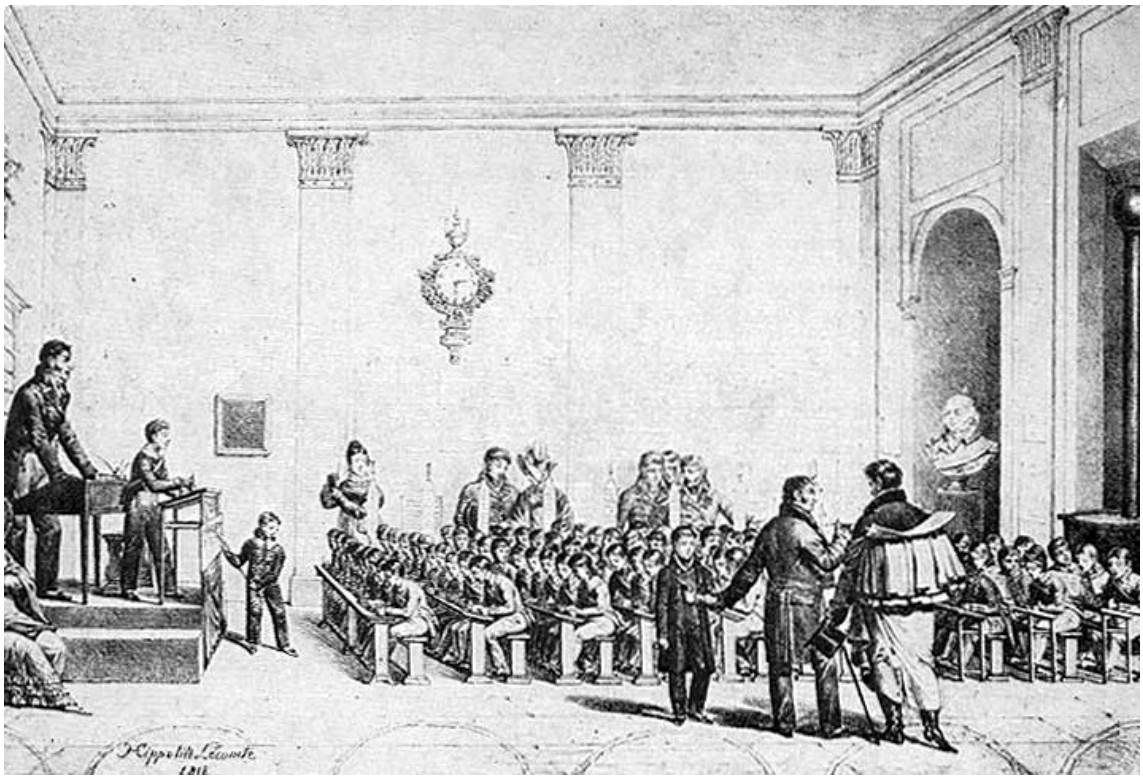


FIGURA 3.2 – Interior da escola situada na Rue du Port-Mahon. Hippolite Lecomte, 1818.
(**Fonte:** MONARCH, 2008)

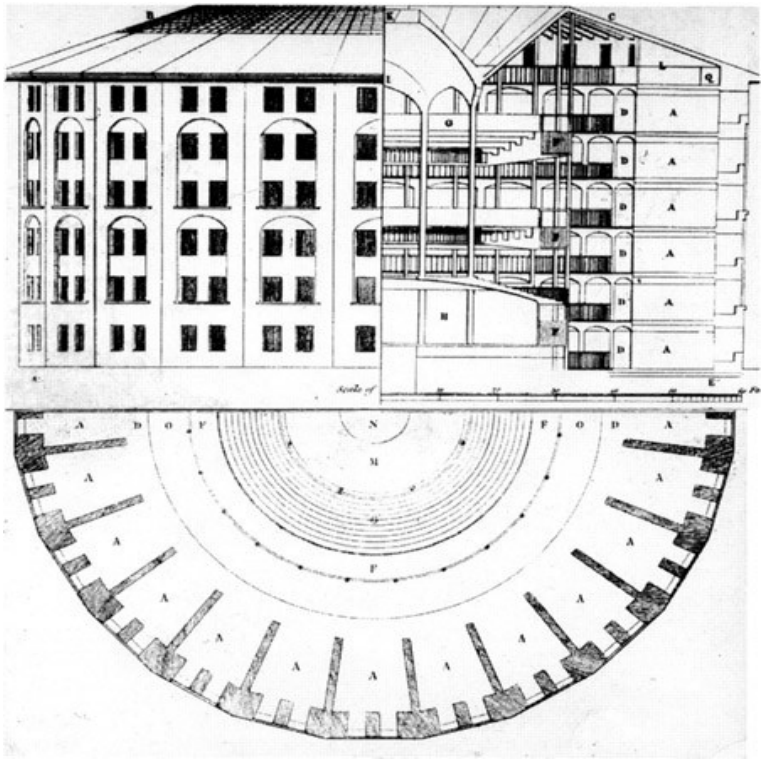


FIGURA 3.3 – O *Panóptico* (1791), o cárcere perfeito de Jeremy Bentham (1748-1832).
(**Fonte:** VERSVS, 2008)

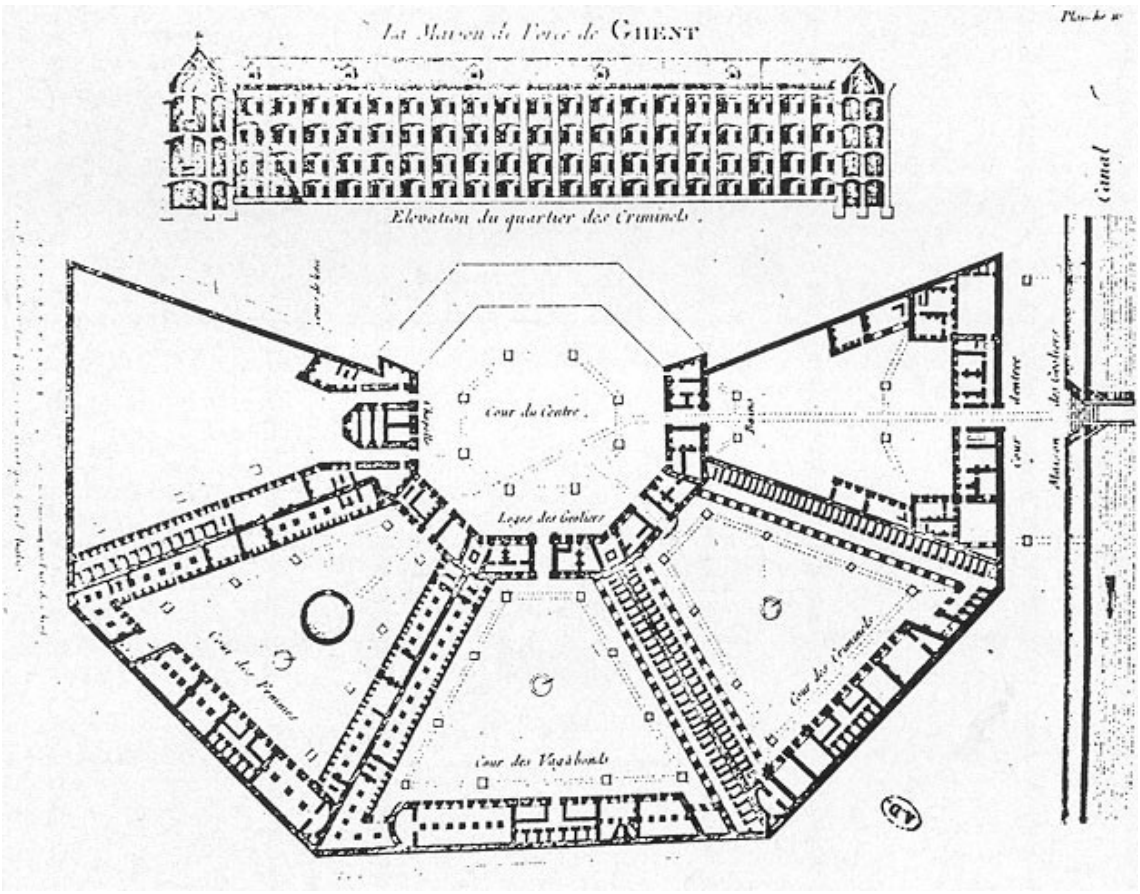


FIGURA 3.4 – Projeto da *Maison de Force* de Gand, França (1773).
(**Fonte:** MONARCH, 2008)

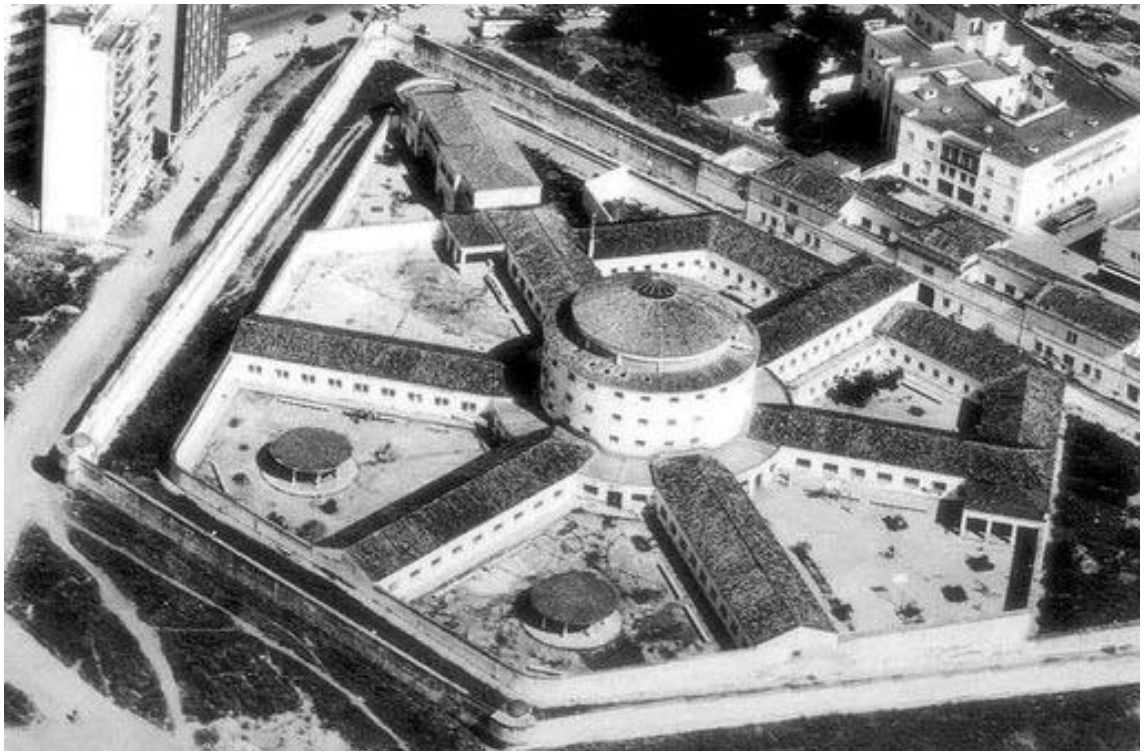


FIGURA 3.5 – Vista aérea do asilo construído em 1983, Badajoz – Espanha.
(**Fonte:** PICASAWEB, 2008)

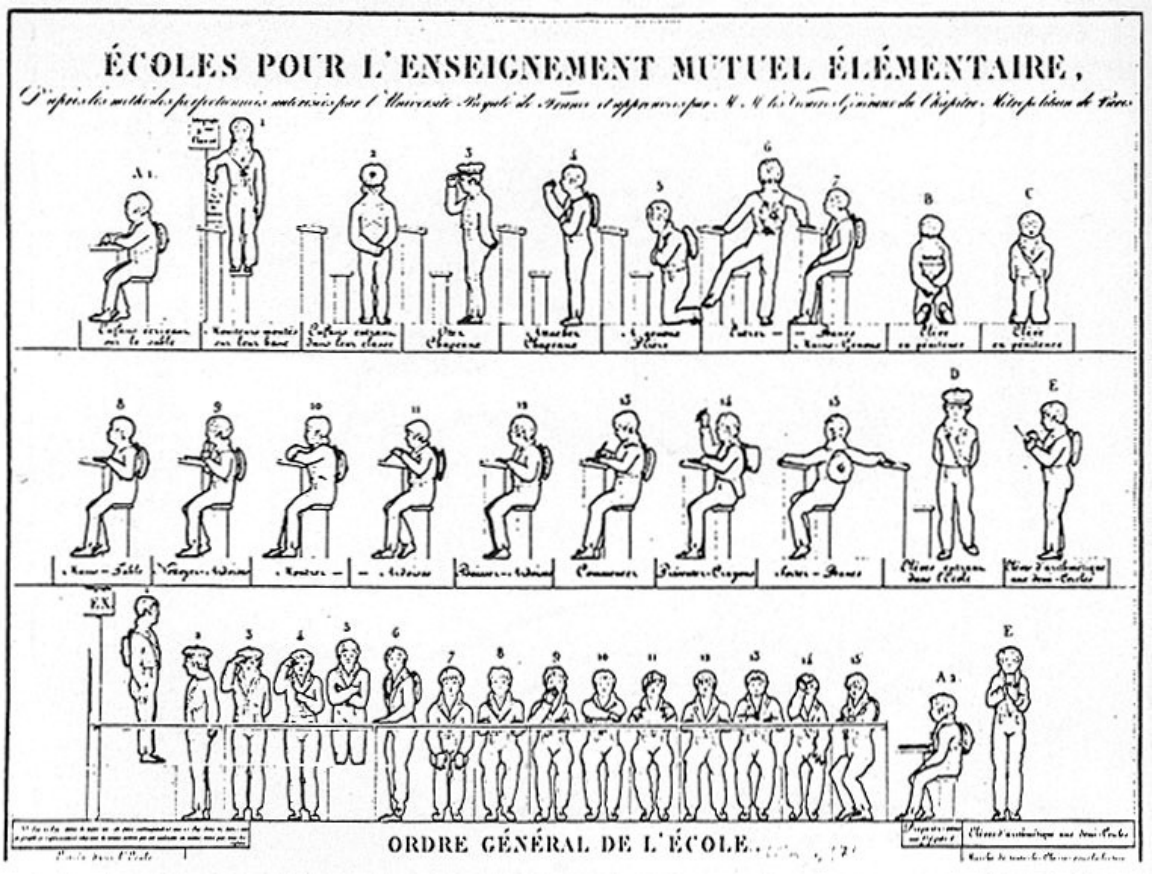


FIGURA 3.6 – Interior da escola situada na Rue du Port-Mahon. Hippolite Lecomte, 1818.
(**Fonte:** MONARCH, 2008)

FIGURA 3.7 – A catequização jesuítica de índios por Padre José de Anchieta (1534-97).
(**Fonte:** ALMA CARIOCA, 2008)

FIGURA 3.8 – *Escola Normal* (1894), atual *Secretaria de Educação do Estado de São Paulo*.
(**Fonte:** FLICKR, 2008)

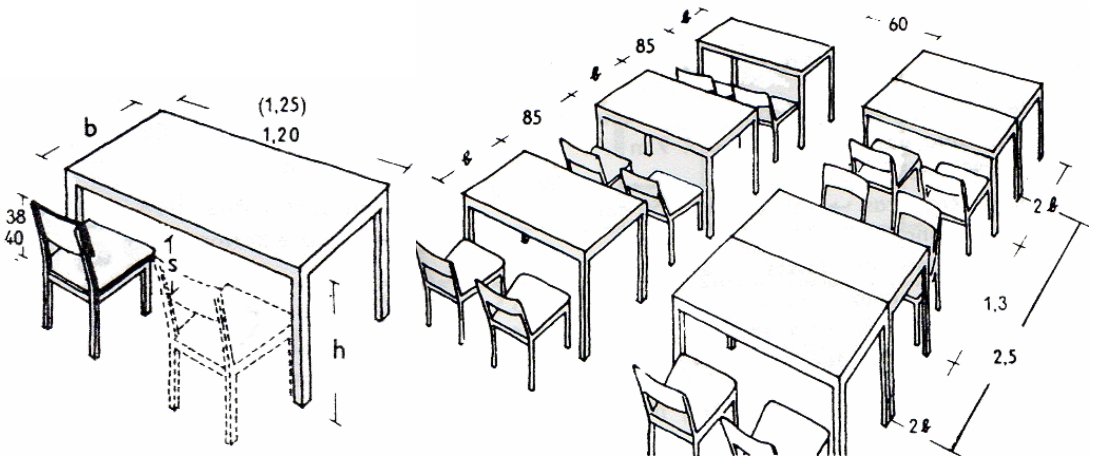
FIGURA 3.9 – *Centro Federal de educação Tecnológica do Paraná* – CEFET (1937), atual *Universidade Tecnológica Federal do Paraná* – UTFPR, em Curitiba PR. (**Fonte:** DEPRO, 2006)

FIGURA 3.10 – *Escola Fundamental* (1959), projeto de Vilanova Artigas, em Itanhaém SP. (**Fonte:** INTERNATIONAL ARCHITECTURE DATABASE, 2008)

FIGURA 3.11 – *Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo* – FAUUSP (1962-69), projeto de Vilanova Artigas (1915-85), em São Paulo SP. (**Fonte:** LCI, 2008)

FIGURA 3.12 – *Colégio Estadual do Paraná* (1944), em Curitiba PR.
(**Fonte:** CEP, 2008)

FIGURA 3.13 – *Colégio Estadual do Paraná* na década de 60, em Curitiba PR.
(**Fonte:** Arquivo da autora, 2008)



estatura	< 116cm	116-124	124-132	132-141	141-150	150-160	160-170	>170 cm
h	56	60	66	71	74	76	78	78
b	45	50	50	55	55	55	60	60
s	36	40	42	44	46	46	48	48
assento	33X35	35X38	35X38	37X40	37X40	40X43	40X43	40X43

FIGURA 3.14 – Medidas do mobiliário escolar e de sua ordenação.
(**Fonte:** NEUFERT, 2004)

3.1 ORIGENS E DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO

> *A vida educa. Mas a vida que educa não é uma questão de palavras, e sim de ação. É atividade.* Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827).

O processo educacional relaciona-se diretamente à situação social, cultural, política e econômica de cada momento histórico. Devido a isto, sua modalidade varia muito conforme a época e a localização da educação, mas seu objetivo é sempre o mesmo: desenvolver o intelecto humano, de forma a impulsionar o desenvolvimento da sociedade como um todo.

O surgimento da educação é concomitante à organização das primeiras comunidades primitivas no planeta; entretanto, esta educação era essencialmente espontânea, adquirida na convivência entre pais e filhos. A educação em instituições especializadas surgiu apenas séculos mais tarde, nas primeiras sociedades civilizadas do oriente. Segundo MANACORDA (1996), estas civilizações tinham em comum a organização política, a hierarquia social – impulsionada pelo surgimento de ofícios especializados –; a cultura religiosa e o conhecimento da escrita – este restrito por seu caráter sagrado –; características que permitiram a organização sistêmica da educação – dualista, com diferentes tipos de ensino para o povo e para os filhos de funcionários.

ARANHA (1990) e GADOTTI (1996) descrevem assim a educação nas seguintes civilizações:

- *China:* educação elementar composta por alfabetização, cálculo e transmissão dos valores históricos. Ensino rigoroso e autoritário.
- *Egito:* separação entre instrução – para poucos – e trabalho – para muitos, estando as escolas situadas em templos e algumas casas, onde se ensinava a leitura, a escrita, a história dos cultos, a música e a medicina. De caráter religioso e prático, o ensino garantia a formação teórica de médicos, engenheiros, arquitetos e funcionários administrativos.
- *Hebreus:* educação rígida e minuciosa desde a infância. Pregava o temor a Deus e a obediência aos pais, além de utilizar o método da repetição e revisão – catecismo. Foi principalmente através do cristianismo que os métodos educacionais hebreus influenciaram a cultura ocidental.
- *Índia:* sincretismo religioso: os brâmanes são privilegiados quanto à escolha da profissão e acesso à educação; os budistas são mais espiritualizados e valorizam a relação entre mestre e discípulo; os hindus utilizam a educação como forma de continuidade às castas.

- *Mesopotâmia:* profetas como primeiros educadores, transmissores de religiosidade. Valorização da educação manual, bem como de todo ofício. Construção de bibliotecas. Caráter místico e científico do ensino.

De acordo com a ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL (1994), a educação na Grécia antiga preparava os garotos para o relacionamento harmonioso com a cidade-Estado. Assim, os sistemas educacionais adequavam-se às características peculiares de cada lugar: em Esparta, por exemplo, a educação direcionada à guerra era severa e rigorosa, fornecida em uma espécie de acampamento militar. Já em Atenas, a educação do cidadão adulto era proporcionada pelos sofistas[24], bem como na Academia de Platão[25] (Fig 3.1.1) e no Liceu de Aristóteles[26]. Segundo MANACORDA (1996), Homero sugeriu a distinção entre "falar" (política) e "fazer" (armas), não como oposição, mas como os dois momentos do governo – os indivíduos das classes dominantes são guerreiros na juventude e políticos na velhice. O ponto comum da educação em todas as cidades-Estado era o ensino da a música, o canto, a ginástica e a dança coletiva.

No século V a.C., nasceu na Grécia a escola da escrita, símbolo da democracia na comunicação e na educação. A escola como instituição de ensino evolui graças às contribuições financeiras públicas e particulares e, aos poucos, tornou-se uma instituição do Estado. "A forma típica da escola grega nesta época é o ginásio, centro de cultura física e intelectual [...] Estes eram o centro da vida urbana" (MANACORDA, 1996). Inicialmente, a Grécia promovia a discriminação educativa, na qual há diferenças entre o aprendizado de um homem livre e de um homem não-livre. Com o tempo, as escolas foram se tornando gradativamente públicas, abrindo suas portas para meninas, pobres e até escravos.

---

[24] Sofistas (sécs. VI e V a.C.): Filósofos itinerantes que formavam cidadãos da nova democracia ateniense. A filosofia sofística defendia a impossibilidade de se explicar o mundo físico através de princípios que não podiam ser sentidos. Posteriormente, foram taxados como deformadores da lógica, donde surge o termo *sofisma* (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[25] Platão (428/27–347 a.C.): filósofo grego, discípulo de Sócrates. Seu pensamento filosófico embasa-se na Teoria das Idéias, e culmina em sua ética. Fundou a Academia, destinada à pesquisa e ao estudo sistemático da filosofia e das ciências, foi palco dos grandes trabalhos matemáticos da época (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[26] Aristóteles (384-322 a.C.): filósofo grego, discípulo de Platão. Foi um dos maiores pensadores de todos os tempos, sendo o último dos pensadores gregos. Ficou sete anos na Macedônia, orientando a educação de Alexandre, o Grande. O Método Aristotélico fundia aspectos científicos e filosóficos, conciliados pela lógica da Dialética (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

Em Atenas, no século VI a.C., o estadista Sólon[27], considerado um dos responsáveis pela implementação da democracia ateniense, definiu uma legislação sobre a escola, determinando o início e término das aulas, o número de alunos por classe, a idade dos alunos, bem como o perfil pressuposto dos magistrados.

Já a educação em Roma era essencialmente moralista e patriota, fornecida principalmente pelo pai e baseada na prática; nesta época, não havia educação pública para a primeira infância. Assim como na Grécia, a educação em Roma enfatizava o "falar" e o "fazer". Com a chegada dos escravos gregos, a fusão entre cultura romana e helenística fez surgir as escolas de gramática (grego e latim), retórica, direito e filosofia, freqüentadas apenas pelas classes privilegiadas. Assim, a cultura grega tornou-se patrimônio comum dos povos do império romano, transmitida durante milênios à Europa medieval e moderna, e enfim, à nossa civilização. A educação física era o principal aspecto da formação do homem, pois preparava o futuro cidadão para o uso das armas na defesa da pátria (MANACORDA, 1996).

Com a tirania do período imperial romano, a retórica não mais era aceita pela população, muito menos o paganismo. Segundo MANACORDA (1996) a escola clássica foi gradualmente desaparecendo, enquanto surgia o cristianismo, doutrina religiosa que utilizou a educação como forma de propagação de seus ideais. A evangelização começou com os discípulos de Jesus Cristo[28], e continuou através de mosteiros, e também de escolas catedrais (Fig. 3.1.2), catequistas, cenobíticas, paroquiais (Fig. 3.1.3) e episcopais (Fig. 3.1.4).

Ao longo de toda a Idade Média – período compreendido entre os séculos V e XV d.C. – a teologia foi organizada em um sistema filosófico, que junto às sete artes liberais – conjunto formado pelo *trivium* (gramática, dialética e retórica) e pelo *quadrivium* (geometria, aritmética, música e astronomia) – compôs a Escolástica,

---

[27] Sólon (c.640-c.558 a.C.): poeta e legislador ateniense, cujo nome ficou ligado à reforma social e política que provocou a expansão da Grécia. Tendo se tornado arconte 594 a.C., aboliu as dívidas fundiárias, mandou repatriar os cidadãos vendidos ao estrangeiro como escravos e proibiu a servidão por dívidas. Por fim, dividiu os cidadãos em quatro classes, segundo a renda, o que acabou com o império das grandes famílias, além de estabelecer um conselho de 400 membros, aumentando os poderes da *Eclésia* (assembléia popular) (GRANDE ENCICLOÉDIA LAROUSSE CULTURAL, 1998).

[28] Jesus Cristo (8/4 a.C.–29/33 d.C.): Para os cristãos, o filho de Deus feito homem para livrar os pecados do mundo. Seu estilo oratório simples e incisivo arrastou multidões em suas pregações, o que o consagrou como "Libertador" (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994). A expressão "Pão da Vida" remete à propagação da sabedoria, indicativo de seu perfil de educador (N.A.).

doutrina que buscava respostas para o mundo através da harmonia entre fé e razão. Seus principais representantes foram Santo Agostinho de Hipona (354–430 d.C.) e São Tomás de Aquino (1225–74).

Os alunos do ensino sucessivo da Escolástica partiam do *trivium* e do *quadrivium* para depois chegarem à universidade, visando uma preparação formal para a instrução concreta. Desta forma, a Escolástica incentivou a fundação de universidades - tais como as pioneiras de Bolonha, Montpellier, Oxford (Fig. 3.1.5) e Salamanca -, e o correspondente aumento da quantidade de escolas elementares. Este processo iniciou-se na segunda metade do século XI e intensificou-se no início do século XIII, com a consolidação e a difusão das universidades. Segundo MANACORDA (1996) as universidades foram uma das criações mais originais e significativas da Idade Média. Havia quatro campos bem distintos de ensino: artes liberais, medicina, jurisprudência e teologia.

Boncompagno de Signa (1165/75-1240), mestre da *Ars dictandi*[29]*,* assim descreveu o edifício escolástico utópico:

> O edifício para a instrução escolar seja construído em lugar livre e de ar puro. Fique longe da freqüência de mulheres, do clamor da praça, do barulho de cavalos, da passagem de barcos, do latido de cães, de rumores nocivos, do sibilo de carros e do fedor. Tenha igual largura e comprimento; a amplitude e o número de janelas sejam nele dispostas de tal forma que entre o tanto de luz que a natureza exige; o alojamento seja situado no andar superior e o teto não seja nem muito alto nem muito baixo, porque um e outro prejudicam a memória. Seja mantido limpo da poeira e de toda sujeira, não tenha imagens ou pinturas, a não ser aquelas que sirvam de subsídio mnemônico para as ciências nas quais se exercitam as mentes, Todas as partes da sala sejam pintadas somente de verde, tenha só uma entrada e as escadas não sejam difíceis de subir. A cadeira do mestre seja um pouco elevada, tanto que o docente possa diretamente ver aqueles que entram. Disponham-se também duas ou três janelas de tal forma que ao mestre seja possível, especialmente quando o tempo é bom, contemplar a paisagem externa: árvores, horta, pomares – porque a memória se fortalece ao contemplar coisas agradáveis [...] As cadeiras dos alunos sejam dispostas de modo que nenhum obstáculo impeça a visão do docente. Os alunos mais velhos e mais ilustres sejam acomodados em lugares mais dignos e todos aqueles de uma província ou de nações vizinhas sentem ao lado de seus conterrâneos, dando a cada um a honra correspondente às funções, à nobreza e aos merecimentos das

[29] A *Ars dictandi* surgiu na Itália, no século XI, e ensinava a escrever cartas e atos oficiais, diplomas, privilégios papais, etc. Na *Ars dictandi* está a origem da linguagem burocrática (MANACORDA, 1996).

> pessoas. Ninguém mude o lugar que lhe foi destinado, nem presuma ocupar o lugar do ouro, mas cada um conserve sempre o lugar que pré for assinado. Quanto a mim, nunca tive um edifício construído dessa forma e acho que nunca foi construído um semelhante a este. Espero, porém, que este ensinamento possa servir para a posteridade (MANACORDA, 1996, p.158-9).

Paralelamente ao ensino religioso, o sistema feudal era responsável por um ensino da própria classe, voltado à arte da cavalaria. Esta educação não se opunha à religião, mas era mais dirigida aos interesses do Estado. Surgiram também as escolas palatinas (localizadas ao lado do palácio) e as escolas seculares (não religiosas). A ascensão da burguesia proporcionou a instauração de corporações de artes e ofícios, espaços institucionalizados para a aprendizagem de técnicas, procedimentos e saberes. As corporações surgiram a partir do momento em que o simples observar e imitar não satisfazia mais as necessidades de aprendizado; ciência e trabalho fundiram-se, e passou-se a exigir uma formação mais próxima da escolar (MANACORDA, 1996).

Outro rebatimento da ascensão burguesa foi o começo de uma verdadeira revolução no campo da cultura: o Renascimento, que se iniciou em meados do século XV. Este período marcou o início da Idade Moderna, quando ocorreu a substituição do modo de produção feudal pelo modo de produção capitalista. A base do pensamento renascentista foi o *humanismo*, que representou uma volta aos valores da Antiguidade Clássica, um movimento centrado nas preocupações e indagações do homem. Conforme PROPST (2005), ele constituiu-se no início da educação moderna. Este movimento permitiu a instauração de uma atmosfera intelectual mais livre, quando comparada aos limites impostos pela teologia medieval, através da oposição à autoridade e da afirmação da liberdade individual.

A educação não tinha um caráter erudito, mas era transmitida em Colégios Humanistas ou Escolas Secundárias, baseadas no estudo do latim e do grego. Além da filosofia clássica, estas instituições assumiram a arquitetura greco-romana, verificada na típica composição de frontão e colunata de sua fachada. Segundo MANACORDA (1996), a pedagogia humanística defendia a educação da criança considerando dois fatores: sua tenra idade e sua própria índole – o dom natural da criança para determinada atividade social.

A princípio, o humanismo não se contrapôs diretamente à religião católica apostólica romana. Entretanto, a *Reforma Protestante* inspirava-se na Bíblia, mas

tinha como principais objetivos a moralização do indivíduo e a abertura da religião à interpretação individual. Para tal, promoveu o fechamento de várias escolas religiosas e propôs a organização geral do ensino público, visando a alfabetização popular em idiomas nacionais – e não mais em latim – para a leitura da Bíblia. Seu principal representante foi Martinho Lutero (1483-1546)[30]. Outra vertente defendida por Lutero foi um sistema escolar voltado para a instrução de meninos ao trabalho (MANACORDA, 1996).

Melanchthon (1497-1560), grande inspirador da Reforma alemã, registrou em seu *In laudem novae scholae*, em 1526:

> Antes de tudo uma cidade bem ordenada precisa de escolas, onde as crianças, que são o viveiro da cidade, sejam instruídas: engana-se gravemente, de fato, quem pensa que sem instrução possa adquirir-se uma sólida virtude, e ninguém é suficientemente idôneo para governar as cidades sem o conhecimento daquelas leras que contêm o critério do governo de todas as cidades (MANACORDA, 1996, p. 198).

Para combater o Protestantismo e retomar a autoridade religiosa, a Igreja Católica impôs a *Contra-Reforma*. Dentre as medidas do Concílio de Trento, a mais famosa foi o *Index librorum prohibitorum*, que proibiu a impressão de qualquer tipo de livro. No ramo da educação destacou-se o Inácio de Loyola (1491-1556)[31]. Os jesuítas reorganizaram a educação européia através do *Ratio studiorum*, o que inclui a metodologia de ensino e as instituições escolares. Foram também os jesuítas que implantaram o primeiro sistema educacional no Brasil, como pode ser visto no capítulo 3.3 deste documento.

No século XVII, os saberes científico-filosóficos proporcionaram o surgimento de academias e o renascimento das universidades européias, ao assumir que a razão era o único guia infalível da sabedoria. Dentre os pensadores mais influentes na educação daquela época, destacaram-se Francis Bacon (1561-

---

[30] Martinho Lutero (1483-1546): Teólogo alemão, fundador do Luteranismo. Liderou a Reforma Protestante, ao se opor à compra de indulgências e ao Papa, sendo considerado herege. Traduziu a Bíblia para o Alemão, para maior acesso popular (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[31] Santo Inácio de Loyola (1491-1556): Nobre espanhol convertido à vida eclesiástica. Liderou a Contra-Reforma Católica através da fundação de colégios da Companhia de Jesus, que mesclavam educação literária e científica ao ensino religioso (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

1626)[32], Galileu Galilei (1564-1642)[33], René Descartes (1596-1650)[34], John Locke (1632-1704)[35] e Isaac Newton (1643-1727)[36]. Embora o recente Iluminismo tenha atraído numerosos estudantes universitários, “as amplas massas do povo permaneceram, em toda a Europa, afastadas da cultura” (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994, vol. 6, p.411).

O tcheco João Amós Comenius (1592-1670) destacou-se como um dos maiores educadores deste século, sistematizador do ensino, fundador da didática e um dos precursores da Pedagogia Moderna. Em sua principal obra, *Didactica Magna*, constam as seguintes idéias: ensinar tudo a todos totalmente; a escola como *locus* fundamental da educação do homem; o ensino através da experiência, observação e prática; o diálogo em substituição da punição; a interdisciplinaridade; aliança entre família e escola; a formação do homem religioso, moral, culto e social buscando o desenvolvimento individual e coletivo (PEDAGOGIA EM FOCO, 2008).

O *Iluminismo* afirmou-se no século XVIII, simultaneamente à educação nas políticas públicas. Começava a era das grandes enciclopédias, que buscavam a sistematização, o progresso e o enriquecimento do saber. Destacaram-se como enciclopedistas Denis Diderot (1713-84) e Jean le Rond d’Alembert (1717-83).

Com a *Revolução Francesa* em 1789, a meta de preparar a criança para a vida implicou na criação de um sistema nacional de educação com caráter cívico e

---

[32] Francis Bacon (1561-1626): filósofo e político inglês, sistematizou o Método Experimental. Para Bacon, o conhecimento científico tem por finalidade servir o homem e dar-lhe poder sobre a natureza. Para tal, seu método propõe uma nova maneira de estudar os fenômenos naturais, através da observação, experimentação e raciocínio indutivo (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[33] Galileu Galilei (1564-1642): físico, matemático e astrônomo italiano. Autor de numerosas invenções e descobertas, Galileu foi o maior investigador de seu tempo. Introdutor do Método Experimental nas ciências naturais, que substituiu o Método Aristotélico. Foi condenado à inquisição por defender a Teoria Heliocêntrica de Copérnico (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[34] René Descartes (1596-1650): filósofo e matemático francês, fundador da Geometria Analítica e junto a Francis Bacon, um dos precursores da filosofia moderna. Pai do Racionalismo, sua posição filosófica cartesiana admite dois princípios independentes: o corpo e a alma. Conhecido por sua frase: “Penso, logo existo” (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[35] John Locke (1632-1704): filósofo inglês, contrário ao humanismo. Defensor da teoria do Liberalismo Moderado, que diz que o homem tem direitos anteriores à sociedade, tais como liberdade pessoal, propriedade e legítima defesa. Propôs novos métodos educacionais, tais como jogos, a prática e a persuasão racional (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[36] Isaac Newton (1643-1727): astrônomo, físico e matemático inglês. Autor das três leis da mecânica (inércia; princípio fundamental; ação e reação) e da primeira teoria da gravitação universal (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

livre. Foram muitos os pensadores que se destacaram neste processo. Voltaire (1694-1778)[37] defendia que a educação devia ser um processo intelectual de elite, enquanto o naturalista Jean-Jaques Rousseau dizia que, se o ”bom selvagem” fosse entregue aos próprios instintos, certamente encontraria a felicidade. Ao olhar o mundo através da simplicidade, Rousseau passa a compreender melhor a infância, sendo ”o primeiro a ver claramente a diferença entre a mente da criança e do adulto. Antes dele a criança era um homem pequeno, em estado meramente transitório” (PROPST, 2005, p. 19). Cada estágio de desenvolvimento da criança passou a ter sua importância no processo de aprendizagem (PEDAGOGIA EM FOCO, 2008).

Emanuel Kant (1724-1804)[38] acreditava na formação de hábitos escolares como meio de induzir ao cumprimento das normas sociais. Já o pedagogo suíço Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827)[39], discípulo de Rousseau, foi o primeiro educador a defender a generalização do ensino público, atingindo as minorias e também as grandes massas. Diferenciava-se de Rousseau por seu operoso filantropismo e sua capacidade de traduzir os princípios em prática. Defendia a eliminação do temor como método educativo, e o princípio da curiosidade infantil como base da didática (MANACORDA, 1996).

A *Revolução Industrial*, ocorrida entre 1750 e 1830, deixou suas maiores marcas no século XIX, com o ápice do *boom* populacional e a necessidade de prover uma educação universal, leiga, gratuita e obrigatória. O objetivo era o de formar a consciência nacional e patriótica do cidadão, dando maior ênfase ao aspecto cívico devido às tendências nacionalistas da época. O nascimento da escola pública é contextual ao da fábrica, e surgiu como marco da real democratização do ensino. Cada país implantou o ensino público segundo sua ideologia própria: a França organizou um sistema centralizado no Estado; a Alemanha permitiu maior intervenção municipal; a Inglaterra foi precursora ao instaurar escolas elementares

---

[37] Voltaire (1694-1778): Pseudônimo de François-Marie Arouet. Escritor francês, seguidor do Racionalismo. Voltaire “fez da palavra escrita o instrumento por excelência da reforma social” (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[38] Emanuel Kant (1724-1804): filósofo alemão, fundador do Criticismo. Sua obra é uma das maiores de toda a história da filosofia (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[39] Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827): Pedagogo suíço, discípulo de Rousseau e mestre de Froebel e Herbart. Fundador do Internato de Yverdon, cujo currículo enfatizava a atividade dos alunos (escrita, canto, educação física, artes, etc.) (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

de ensino mútuo e as escolas infantis. Na Alemanha, destacaram-se dois educadores: Johann Herbart (1776-1840)[40] e Friedrich Froebel (1782-1852)[41].

A instrução secundária – em escolas técnicas e universidades – nem sempre se desenvolveu plenamente, uma vez que instrução era um sinônimo de embasamento cultural para revoluções. Mas aos poucos, a legislação das fábricas incorporou instrução de seus operários em suas disposições (MANACORDA, 1996).

O êxodo rural aumentou a demanda por educação nos centros urbanos, e ao mesmo tempo facilitou a universalidade, abrangência e obrigatoriedade do ensino. Mas obviamente nem todos tiveram acesso à educação; ao contrário, muitas crianças trabalharam em iguais condições dos adultos, e como se não bastasse, eram pior remuneradas. A *Revolução Industrial* incentivou a educação como instrução da massa operária, para atender às necessidades insurgentes da moderna produção de fábrica (MANACORDA, 1996).

No século XIX, após a industrialização e seus rebatimentos, apareceu uma série de utopias. O francês Charles Fourier (1772-1837), em sua obra *O novo mundo industrial e societário* (1829) imaginou a criação de *Falanstérios*, isto é, sociedades de produção e consumo em bases cooperativas, nas quais a educação retomaria o conceito humanístico de buscar o dom natural da criança para determinada atividade social. Já outro francês, Etienne Cabet (1788-1856), defendia em sua obra *Viagem à Icária* (1842) a instrução elementar que compreenderia todos os conhecimentos e posteriormente, a instrução especializada. O inglês Robert Owen (1771-1858) materializou sua utopia com a fundação da colônia *New Harmony* (1824), em Indiana, EUA. Ele acreditava em uma educação integral, sob o aspecto físico e moral, visando restituir a dignidade humana à comunidade operária (MANACORDA, 1996).

Segundo GADOTTI (1996) o *Manifesto do partido comunista* inspirou-se em muitas destas utopias. No contexto da crítica das relações sociais, as idéias de

---

[40] Johann Friedrich Herbart (1776-1840): filósofo e educador alemão, discípulo de Flichte e Pestalozzi. (LARROYA, 1982).

[41] Friedrich Froebel (1782-1852) educador alemão, o mais notável discípulo de Pestalozzi e criador do Jardim de Infância (PEDAGOGIA EM FOCO, 2008). Concebeu a *escola-jardim*, que visava ensinar a criança através do contato com a natureza (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

Marx (1818-93)[42], em conjunto com as de Friedrich Engels (1820-95), defendiam a educação pública gratuita e para todas as crianças, baseada em quatro princípios: a eliminação do trabalho infantil fabril; a associação entre educação e produção material; a educação abrangendo os aspectos mental, físico e técnico; e a fusão entre educação e política. Ainda conforme o mesmo autor, Lênin (1870-1924)[43] atribuiu grande importância à educação no processo de transformação social. Como foi o primeiro revolucionário a assumir controle de um governo, pôde experimentar na prática a implantação das idéias socialistas na educação. Defendia, para tanto, que qualquer educação – mesmo a burguesa – era melhor que a ignorância; entretanto, dizia que a educação era a arma política para derrotar a burguesia.

Na segunda metade do século XIX, ocorreu uma grande reforma da educação. A instrução primária foi organizada em quatro anos, iniciando-se aos seis anos de idade, com classes de até 70 alunos, em escolas masculinas e femininas. Foram instituídas escolas normais, para a formação de professores. A instrução secundária foi subdivida em clássica – gramática e retórica – e técnica, enquanto que a universidade foi organizada em cinco faculdades: teologia; jurisprudência; medicina; ciências físicas, matemáticas e naturais; filosofias e letras. Foi também nesta época que as punições corporais, castigos e repressões foram banidos dos procedimentos pedagógicos.

A religião do progresso cegou a sociedade por algumas décadas. A ganância, movida pelo consumismo e pelo capitalismo, trouxe várias consequências que se acentuaram a longo prazo, como a diminuição da qualidade de vida e desagregação de raízes e valores culturais. Entretanto, este inédito progresso só foi possível graças ao desenvolvimento científico impulsionado pelos grandes estudiosos da época, o que prova que houve um progresso elitizado da educação superior. Segundo o filósofo britânico Alfred North Whitehead (1861-1947)[44], “a

---

[42] Karl Marx (1818-83): economista e filósofo alemão, fundador do Marxismo e organizador do movimento proletariado internacional. Junto a Friedrich Engels elaborou a doutrina do “comunismo científico” (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[43] Vladimir Ilich Lênin (1870-1924): estadista russo, fundador do comunismo bolchevista, do partido comunista da URSS e do primeiro Estado socialista do mundo. Suas contribuições teóricas completaram a linha de pensamento de Marx e Engels (GADOTTI, 1996).

[44] Alfred North Whitehead (1861–1947): filósofo e matemático inglês, autor da escola Teologia do Processo (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

maior invenção do século XIX foi a invenção do método da invenção” (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

A história da educação seguiu pelo período moderno, até chegar aos tempos contemporâneos. No capítulo 3.3 serão abordados alguns dos métodos de educação mais relevantes da atualidade.

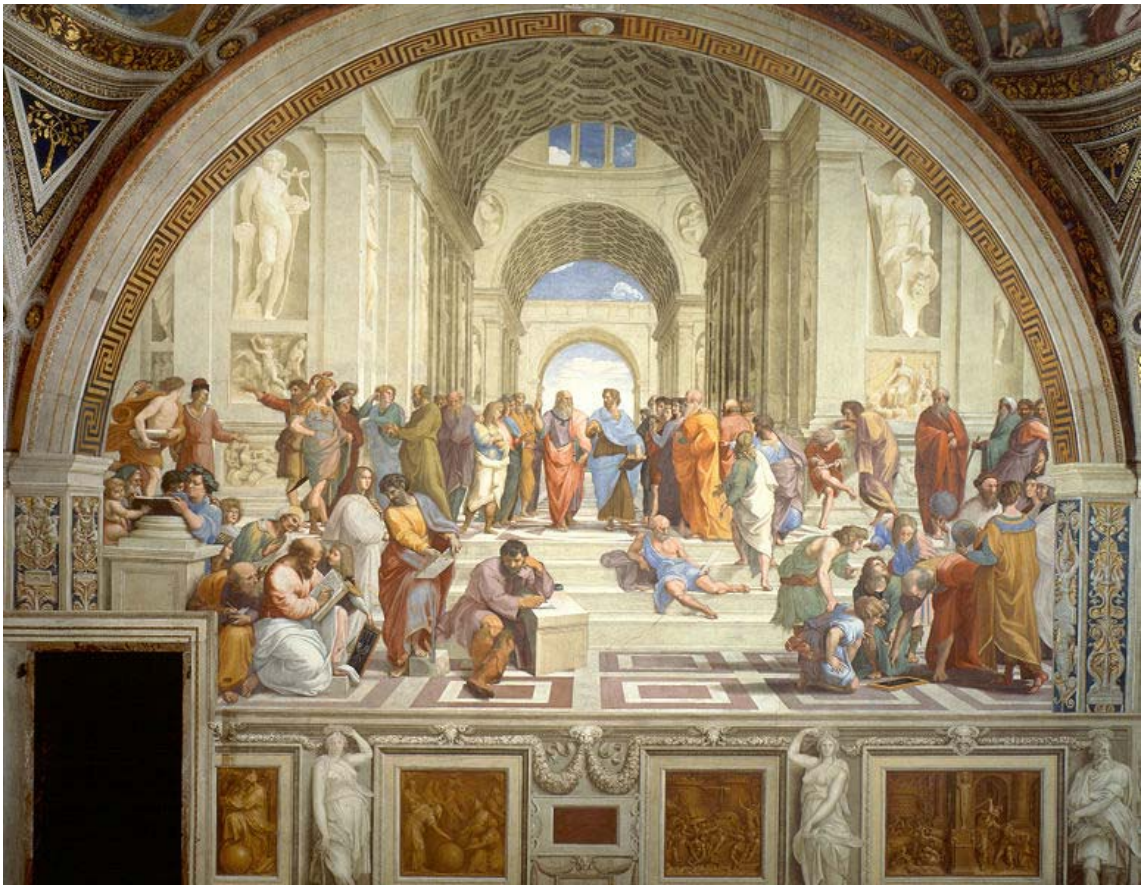


FIGURA 3.1.1 – *Escola de Atenas*, afresco de Rafael que representa a Academia de Platão.
(**Fonte:** WIKIPEDIA, 2008)

FIGURA 3.1.2 e 3.1.3 – *Escola Catedral* e *Escola Paroquial*, iluminuras italianas.
(**Fonte:** DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS DE LISBOA, 2008)

FIGURA 3.1.4 – *Abadia de Cluny*, em Borgonha, Itália.
(**Fonte:** DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS DE LISBOA, 2008)

FIGURA 3.1.5 – *Universidade de Oxford*.
(**Fonte:** THE UNIVERSITY OF SHEFFIELD, 2008)

3.2 EDUCAÇÃO BRASILEIRA

> *Só existirá democracia no Brasil no dia em que se montar no país a máquina que prepara as democracias. E esta máquina é a escola pública*[45]*.* Anísio Spínola Teixeira (1900-70), educador e político brasileiro.

Como já foi dito anteriormente, o principal objetivo da educação é desenvolver o intelecto humano, de forma a impulsionar o desenvolvimento da sociedade como um todo. Assim sendo, mesmo antes dos portugueses chegarem ao Brasil, as comunidades nativas já conheciam o processo educacional, embora este ainda fosse bastante primitivo. Entre os indígenas, assim como era comum a sociedades anteriores ao processo civilizatório, a educação dava-se de modo empírico e estritamente ligado ao dia-a-dia, fruto das atividades cotidianas e ligado ao clã familiar.

A ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL (1994) descreve o panorama da educação no Brasil, numa evolução do período colonial até os dias de hoje, com marcadas rupturas. Segundo ela, a colonização portuguesa trouxe consigo um padrão educacional próprio da Europa. Em 1549, os padres jesuítas[46] iniciaram a implantação o primeiro sistema educacional no país, que tinha como principal objetivo a propagação da fé católica e do trabalho educativo e, por conseguinte a supressão da cultura local. As missões jesuítas foram, indiretamente, os primeiros movimentos desbravadores das terras brasileiras, uma vez que foram penetrando gradativamente no território brasileiro através da fundação de conventos e colégios nas aldeias indígenas. Destacam-se os Colégios da Bahia, São Vicente e São Paulo, e os Seminários de São José, São Pedro e Episcopal. A missão de padre Manuel da Nóbrega (1517-70), por exemplo, abrangeu escolas na Bahia, Pernambuco, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo.

---

[45] PROSSIGA - INFORMAÇÃO PARA GESTAO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO. Disponível em: <http://www.prossiga.ibict.br> Acesso em: 25.abr.2008.

[46] Denominam-se *jesuítas* os membros da *Companhia de Jesus*, ordem fundada em 1540 por Santo Inácio de Loyola (1491-1556). Suas atividades incluíam: missões na África e Américas, educação da juventude e repressão à Reforma Protestante. Para facilitar a evangelização de índios, os jesuítas os reuniram em *reduções*. Expulsos de todo o Reino de Portugal pelo Marquês de Pombal (1699-1782) (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

Os jesuítas mantiveram-se como principais educadores do Brasil por dois séculos, uma vez que as outras ordens religiosas eram bem mais fechadas. De acordo com ARANHA (1990), a educação e catequização atingiram principalmente as crianças indígenas, pois os adultos não se submetiam com tanta facilidade. Padre Anchieta (1534-97) utilizava diversos recursos como o teatro, a música, a poesia, a dança e diálogos em versos para atrair a atenção dos alunos.

A base do sistema colonial de educação era a Escola Elementar, que funcionava dentro dos conventos e ensinava a índios e filhos de colonos o idioma português e noções básicas de matemática. Além das Escolas Elementares, os jesuítas fundaram Colégios, Seminários e Cursos de Humanidade, Teologia, Letras e Artes (Filosofia e Ciência).

Naquela época, em meados dos séculos XVI e XVII, os cursos superiores só existiam na Europa, destacando-se a Universidade de Coimbra. Portugal utilizava a educação dos jesuítas para assegurar a submissão colonial. O governo mantinha apenas escolas militares, onde se ensinava manejo de armas e construção de fortificações. No século XVIII, o Papa Clemente XIV (1705-74) decretou a extinção da *Companhia de Jesus* pela acusação de desvirtuar a ordem religiosa e ambicionar poder e riqueza. Em 1759, o Marquês de Pombal[47] expulsou os jesuítas de Portugal e em seguida, do Brasil. O modelo educacional jesuítico já implantado e consolidado teve de ser abandonado. Até a transferência da Corte portuguesa para a colônia, em 1808, a educação na colônia viveu em desagregação e decadência.

Para tentar reverter esta situação, o Marquês de Pombal instituiu o “subsídio literário”, que consistia em um imposto que era revertido ao financiamento do ensino primário e secundário. Seu interesse era reorganizar o sistema escolar de acordo com os interesse dos Estado; e não mais da fé. As medidas não foram eficazes; e a educação brasileira ficou estagnada por 50 anos (PROPST, 2005).

Com a expansão do império de Napoleão Bonaparte (1769-1821), em 1807 as tropas napoleônicas obrigaram a Coroa portuguesa a buscar abrigo no

[47] O Marquês de Pombal, título de Sebastião José de Carvalho (1699-1782), foi um político português que, como ministro de Dom José I, governou Portugal plenamente durante 30 anos, com o Despotismo Esclarecido. Realizou grandes reformas econômicas e administrativas, em Portugal e no Brasil (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

Brasil. Com Dom João VI (1767-1826), a colônia deu um grande passo rumo à independência, por meio de medidas como a *Abertura dos Portos* e a ruptura do *Pacto Colonial*. A chegada da corte trouxe consigo a necessidade de criação de instituições culturais, tais como a Imprensa Régia, a Biblioteca Nacional e as Escolas de Ensino Superior. Entretanto, esta efervescência cultural ficou contida aos Estados da Bahia e do Rio de Janeiro. Somente em 1822, com a proclamação da Independência e a fundação do Império que houve o estímulo à inovação pedagógica no Brasil. Com a Constituição de 1824, a educação de ensino primário foi instituída gratuita a todos cidadãos; uma lei promulgada no mesmo ano estabeleceu a criação de escolas de ensino primário em todas as cidades, vilas e povoados, além de escolas secundárias nas cidades e vilas mais populosas.

No entanto, tal lei não se concretizou efetivamente, pois o governo não conseguiu implementar um sistema de educação verdadeiramente acessível à população. A situação piorou com o ato adicional de 1834, que fragmentou o ensino primário e secundário (provincial) do ensino superior (federal), desarticulando ainda mais a educação no país e sobrecarregando o orçamento as províncias (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994). Em outras palavras, ARANHA (1990) declara que a educação da elite submeteu-se ao poder central e a educação do povo ficou sob responsabilidade das províncias.

O ensino secundário de início ficou sendo ministrado por professores particulares, mais tarde organizados em Liceus Provinciais. Em 1837, fundou-se o Colégio Dom Pedro II, na capital Rio de Janeiro; em 1856, o Liceu de Artes e Ofícios, também no Rio de Janeiro; e em 1874 o Liceu de São Paulo. De acordo com PILETTI & PILETTI (1991), o ensino técnico-profissionalizante passou a ser marginalizado pelo poder público, assim como o ensino normal[48]. Apenas em 1835, surgiria a primeira Escola Normal do país, em Niterói RJ.

---

[48] Denomina-se *Escola* ou *Curso Normal* o antigo estabelecimento de ensino consagrado especialmente à formação dos professores das primeiras 04 (quatro) séries do ensino fundamental, antes chamado de ensino primário. Desde 1972, foi substituído pelo curso de habilitação específica para o magistério (GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL, 1998).

Em 1889, a proclamação da República pouco afetou a base educacional brasileira. O fato mais relevante foi a reforma educacional de Benjamin Constant[49], militar e estadista positivista que defendia a liberdade de ensino e de credo religioso, além da formação do aluno para os cursos superiores, e a primazia de estudos científicos sobre os literários, garantindo a introdução das ciências físicas e naturais desde o ensino fundamental. Foi também na República que a igreja separou-se definitivamente do ensino público, voltando-se para as instituições educacionais religiosas particulares. A Constituição de 1891 atribuiu aos estados o ensino primário e normal, e à União o ensino secundário. Em 1892, é promulgada uma lei organizando o ensino público.

Segundo BENCOSTTA (2005), a nova ordem republicana proporcionou a reorganização do ensino público no Paraná, tanto no âmbito pedagógico quanto na concepção de espaços específicos para a escola primária. A modernização da sociedade formalizou-se com a criação de *grupos escolares*, um modelo de escola racionalizada e padronizada que reunia várias escolas primárias em um único prédio. A inovação dos grupos escolares custou a se afirmar em Curitiba; inicialmente as edificações não ocuparam locais de destaque na cidade. Entretanto, não se pode ignorar os esforços desta iniciativa audaciosa de regeneração da sociedade por meio da educação.

Segundo o autor, em 1903 o governador do Estado Francisco Xavier da Silva construiu no último ano de seu mandato o primeiro grupo escolar do Estado. Na época, o local escolhido para a construção do grupo escolar Dr. Xavier da Silva não foi considerado apropriado, por estar situado distante do centro da cidade. (Fig. 3.2.1). Já sua arquitetura monumental eclética representava devidamente o ideário republicano (Fig. 3.2.2). A planta em “U” volta-se totalmente para o seu interior, resguardando o pátio interno do observador e simultaneamente permitindo a adoção de regras de vigilância panópticas, abordadas no capítulo 3 deste documento. Além disso, a planta revela a divisão espacial em alas feminina e masculina (Fig. 3.2.3).

---

[49] Benjamin Constant (1833-91): Político brasileiro, um dos responsáveis pela proclamação da República, e promove a primeira reforma de ensino sob o novo regime, com fortes influências positivistas. Influenciou os ensinos médio, normal e profissional, além de fundar o Instituto Benjamin Constant (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

Na década de 1920 vários fatos repercutiram na educação brasileira, como a *Semana de Arte Moderna*[50] e a *Coluna Prestes*[51], inquietação que culminaria na *Revolução de 1930*. Neste período ocorreram importantes reformas educacionais no país, como as de Lourenço Filho[52] (Ceará, 1923), Anísio Teixeira[53] (Bahia, 1925), Francisco Campos[54] (Minas Gerais, 1927), Fernando de Azevedo[55] (Rio de Janeiro, 1928) e Carneiro Leão[56] (Pernambuco, 1928) (PILETTI & PILETTI, 1991).

A tomada do poder por Getúlio Vargas (1882-1954) na *Revolução de 1930* marcou a entrada do Brasil no mundo capitalista da produção industrial. A demanda de mão-de-obra especializada redirecionou definitivamente a educação no país. Foi então criado o Ministério da Educação e Saúde Pública, que imediatamente elaborou o estatuto das universidades, segundo o qual sua fundação exigia a existência dos cursos de medicina, direito e engenharia, podendo um destes ser substituído pelos cursos de educação, ciências e letras. A Universidade Federal do Paraná foi a primeira universidade do Brasil (1912), criada com o intuito de inserir o estado no cenário nacional (UFPR, 2008).

---

[50] *Semana da Arte Moderna* (São Paulo, 1922): Movimento artístico e literário que lançou o modernismo no Brasil. Contrapunha-se ao Romantismo, Parnasianismo, Naturalismo e Realismo, na busca de uma arte genuinamente brasileira (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[51] *Coluna Prestes* (1924-27): Movimento político-militar brasileiro ligado ao Tenentismo, contrário à República Velha e defensor do ensino público. Comandado por Luís Carlos Prestes (1898-1990) e Miguel Costa (1885-1959), pregou reformas político-sociais por todo o país (WIKIPEDIA, 2008).

[52] Manoel Bergstrom Lourenço Filho (1897-1970): Educador e psicólogo brasileiro, estudioso do fanatismo religioso nordestino. Publicou várias obras relacionadas ao ensino, e reestruturou o ensino público no Ceará (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[53] Anísio Spínola Teixeira (1900-71): Educador brasileiro, fundou em Salvador (1950) o Centro Educacional Carneiro Ribeiro, conhecido como *Escola Parque* (Fig. 3.2.4). Secretário da educação do antigo Distrito Federal (1935) e do Estado da Bahia (1947), diretor do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP, 1952), membro do Conselho Federal de Educação (1962) e reitor da Universidade de Brasília (UNB, 1963) (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[54] Francisco Campos (1891-1968): Político brasileiro, um dos autores da Constituição de 1937 (ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL, 1994).

[55] Fernando de Azevedo (1894-1974): Educador e sociólogo brasileiro, diretor da Instrução Pública do Distrito Federal (1926-30) e do Estado de São Paulo (1933). Promoveu profundas reformas pedagógicas, que conduziram ao Código da Educação. Fundador da Biblioteca Pedagógica Brasileira (1931), secretário de Educação e Saúde do Estado de São Paulo (1947) e da prefeitura paulistana (1961). Sucedeu Antônio Carneiro Leão na cadeira 14 da Academia Brasileira de Letras (ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS, 2008).

[56] Antônio Carneiro Leão (1887-1966): Educador e ensaísta pernambucano, diretor da Instrução Pública do Estado do Rio de Janeiro (1922-26). Fundador das 20 escolas com os nomes das 20 repúblicas americanas, no Rio de Janeiro (1923-26). Secretário do Estado do Interior, Justiça e Educação do Estado de Pernambuco (1929-1930) (ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS, 2008).

O primeiro ministro da educação do Brasil foi Francisco Campos, responsável pela maior reforma do ensino do país até então. De acordo com ARANHA (1990), o ministro remediou as reformas anteriores, ao incentivar a autonomia didática e administrativa e supervisionar o ensino, visando o interesse pela pesquisa e difusão da cultura, além de benefícios para a comunidade.

A Constituição de 1937 – popularmente conhecida como “Polaca” – reforçou o caráter profissionalizante da educação ao sugerir a instrução de mão-de-obra especializada para os novos ramos da economia nacional. O ensino foi reorganizado em cinco anos de curso primário, quatro de curso ginasial e três de colegial, podendo este ser clássico ou científico. Já a Constituição de 1946 tinha um caráter mais liberal e democrático; e incentivava o acesso à educação pelo povo em geral. O decreto nº 8530 do mesmo ano instituiu o ensino normal como ramo do ensino do segundo grau, com a finalidade de formar regentes e professores às escolas primárias.

Em 1953, foi fundado o MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC, que em 1962 criou o Plano Nacional de Educação e o Programa Nacional de Alfabetização, inspirado no *Método Paulo Freire* (PROPST, 2005). Este método será aprofundado no capítulo 3.3 deste documento.

Em 1961, ainda de acordo com a ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL (1994), foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 4024), que instituiu o “exame de Estado” – exames obrigatórios por bancas oficiais – e criou o Conselho Federal de Educação, responsável pelo funcionamento dos estabelecimentos de ensino, aplicação de métodos pedagógicos, etc. Contudo, o *Golpe Militar* de 1964 trouxe diretrizes bastantes rígidas à educação, sob o pretexto de combater influências comunistas. Muitos educadores - inclusive Paulo Freire - foram perseguidos devido a seu posicionamento ideológico. Paralelamente, a Lei nº 5692/1971 preconizou uma reforma da educação, que atribuiu ao ensino médio a capacidade habilitadora no campo profissional, não somente de preparação para o ensino superior. A formação profissionalizante passou a inserir o cidadão na sociedade; e até hoje há a carência de técnicos devidamente capacitados no mercado de trabalho.

Para erradicar o analfabetismo, os militares instituíram em 1967 a Lei nº 5379, que propunha a alfabetização funcional de jovens e adultos através do

MOVIMENTO BRASILEIRO DE ALFABETIZAÇÃO – MOBRAL. No entanto, o programa não oferecia uma formação abrangente, que capacitasse ao verdadeiro exercício da cidadania. A principal diferença do MOBRAL para o *Método Paulo Freire* era a uniformização do material utilizado em todo território nacional, ignorando a linguagem e necessidades de cada região do país. Após denúncias de corrupção, o programa foi extinto (WIKIPÉDIA, 2008).

Em meados da década de 1980, com o fim da ditadura militar, retomou-se a discussão sobre as questões educacionais no Brasil. A Constituição de 1988 aprovou os seguintes artigos: o Art. 205, que declara que a educação é “direito de todos e dever do Estado” e o Art. 209, que diz que o ensino é “livre à iniciativa privada”, mas sujeito à “autorização e avaliação de qualidade do Poder Público”.

De acordo com o site do PDT (2008), os CENTROS INTEGRADOS DE EDUCAÇÃO PÚBLICA – CIEPs foram implantados no Estado do Rio de Janeiro na década de 1980, no governo de Leonel Brizola (1922-2004) pelo Secretário da Educação Darcy Ribeiro (1922-97). Os CIEPs tinham como objetivo oferecer ensino público de qualidade, em período integral, para as crianças mais carentes. Além do currículo regular, os CIEPs ofereciam atividades culturais e desportivas, assistência médica e refeições diárias.

Como o atendimento nos CIEPs deveria ser único, suas unidades seguiram um mesmo projeto arquitetônico, elaborado por Oscar Niemeyer. O projeto é composto por um edifício principal – salas de aula, centro médico, refeitório, banheiros, recreação –, um edifício secundário – biblioteca e dormitórios – e um ginásio esportivo (Fig. 3.2.5). Em sua terceira gestão como prefeito de Curitiba, Jaime Lerner (1937-) implantou 30 centros de educação integral, que tinham objetivos semelhantes aos CIEPs (JAIME LERNER, 2008).

Apenas em 1996 foi promulgada a atual LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO – LDB (Lei nº 9394). De acordo com ela, o ensino deve ser ministrado segundo os seguintes princípios:

- Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;
- Liberdade de ensino da cultura, pensamento, arte e saber;
- Pluralismo de idéias e de concepções pedagógicas;
- Respeito à liberdade e apreço à tolerância;
- Coexistência de instituições públicas e privadas de ensino;

- Gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais;
- Valorização do profissional da educação escolar;
- Gestão democrática do ensino público;
- Garantia de padrão de qualidade;
- Valorização da experiência extra-escolar;
- Vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais.

Um dos grandes avanços da LBD foi a abertura do ensino para diferentes fatias da sociedade, incluindo aqui crianças de zero a seis anos, adultos com ensino incompleto, educandos com necessidades especiais, etc. Outro avanço foi a reestruturação das competências organizacionais, a qual permite maior controle e qualidade na educação nacional.

A LDB propôs também uma nova hierarquização da educação escolar, composta por *Educação Básica* – formada pelo conjunto da Educação Infantil, de zero a seis anos; do Ensino Fundamental, de sete a 14 anos; e do Ensino Médio, de 15 a 18 anos – e *Educação Superior*, que abrange graduação, pós-graduação e extensão. Entretanto, a Lei federal nº 11.114/2005 tornou obrigatório o início do ensino fundamental aos seis anos de idade. Assim surgiu a nona série, que nada mais é do que a oitava série renomeada, devido à incorporação da última série da educação infantil – popularmente conhecida por "pré" – ao ensino fundamental.

Recentemente, a gestão de Paulo Renato Souza[57] como ministro da educação na presidência de Fernando Henrique Cardoso (1931-) impulsionou a educação brasileira graças à execução de vários programas, dentre os quais destaca-se: o FUNDO DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO FUNDAMENTAL – FUNDEF; o PROGRAMA DE AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS – PAIUB; o SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO ENSINO BÁSICO – SAEB; o EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO – ENEM; os PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCN; o Bolsa-Escola e o Provão (PAULO RENATO SOUZA, 2008). Quando ministro, aprovou a lei que instituiu o *Plano Decenal da Educação Brasileira*, destinado a cumprir em uma década as resoluções da Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada

[57] Paulo Renato Souza (1945-): político brasileiro, atualmente deputado federal pelo PSDB, partido de cuja fundação participou. Foi Secretário da Educação do Estado de São Paulo (1984-86), reitor da Universidade Estadual de Campinas (1986-90), gerente de operações do Banco Internacional de Desenvolvimento (1992-94) e Ministro da Educação (1995-2002) (PAULO RENATO SOUZA, 2008).

em Jomtien, na Tailândia, em 1990. Foi também durante a Gestão de Paulo Renato que foi aprovada a LDB vigente, já citada.

Na gestão presidencial de Luis Inácio Lula da Silva (2003-), houve três Ministros da Educação: Cristovam Buarque (1944-), que teve uma curta gestão como ministro em 2003, o que não lhe permitiu grandes feitos; Tarso Genro (1947-), que foi ministro entre 2004 e 2005, quando implementou o PROGRAMA UNIVERSIDADE PARA TODOS – PROUNI e o FUNDO DE DESENVOLVIMENTO E MANUTENÇÃO DO ENSINO BÁSICO – FUNDEB; e Fernando Haddad (1963-), ministro desde 2005. Em 2007, com 24,62 bilhões, o orçamento do Ministério da Educação foi o quinto dentre os 24 ministérios brasileiros, ficando atrás dos Ministérios da Previdência Social – 191,64 bilhões –, da Saúde – 43,83 bilhões –, da Defesa – 37,76 bilhões – e do Trabalho e Emprego – 29,69 bilhões (CONTAS ABERTAS, 2008).

Pode-se dizer que a situação da educação no Brasil apresentou melhorias significativas na última década do século XX: de 1991 a 2000, a taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais de idade caiu de 20,1% para 13,6 % . Contudo, apesar dessa redução, ainda há 14,6 milhões de brasileiros analfabetos (IBGE, 2002). Deve-se considerar também a discrepância na taxa de analfabetismo de cada região do país. Segundo a UNESCO, a pessoa com menos de quatro anos de estudos é considerada analfabeto funcional, pois é mais vulnerável à volta ao analfabetismo. Em 2002, 26% da população brasileira com mais de 15 anos de idade eram analfabetos funcionais.

Em abril de 2007, o governo federal implementou o PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – PDE, que propõe uma reforma educacional de médio prazo, ou seja, 15 anos. Além do PDE, há vários instrumentos que aproximam a iniciativa privada da educação pública, entre os quais: o programa *Todos pela Educação* é uma aliança entre grandes empresas brasileiras com o objetivo de garantir educação básica de qualidade para todos até 2022; e a *Lei de Incentivo à Pesquisa* permite que empresários abatam impostos através do financiamento de pesquisas científicas universitárias, possibilitando que seu nome seja incluído na patente da pesquisa (REVISTA FÓRUM & NEGÓCIOS, 2008).

Em uma publicação do Estado de São Paulo, OLIVEIRA (1998) descreve a evolução da arquitetura escolar no país. São Paulo sempre foi um precursor no ramo educacional brasileiro, sendo que a história de seus edifícios escolares iniciou-

se no final do século XIX, com a construção da Escola Normal de São Paulo, atual Secretaria da Educação do Estado. Este período foi marcado pela *Proclamação da República* (1889), que estimulou o desenvolvimento da arquitetura como um marco dos novos tempos. Além disso, cabia à República a promoção de uma instrução primária obrigatória, universal e gratuita, que somente seria possível se houvesse espaços satisfatórios para a educação.

As construções dessa época caracterizavam-se pela divisão de alas para cada sexo, fator preponderante para a simetria em planta. Os edifícios eram compactos, com salas de aula organizadas em torno de uma circulação central, poucos ambientes administrativos e recreios separados por um muro que cruzava o eixo do prédio. Com o Código Sanitário de 1894, ficou instituído que nos fundos do terreno haveria galpões de ginástica ligados ao corpo principal do edifício por passadiços.

Ainda segundo OLIVEIRA (1998), a *Revolução de 30* mexeu também com a tipologia do espaço escolar paulista. A Comissão de Prédios Escolares forneceu novas diretrizes para a organização espacial das escolas: planta estruturada em eixos ortogonais, com salas de aula em apenas um dos lados da circulação. Segundo o *site* CENTRO DE REFERÊNCIA DA EDUCAÇÂO (2008), a preocupação sanitária trouxe ambientes como o gabinete dentário. Na cidade de São Paulo, notou-se a inclusão de ambientes como salas de leitura, auditório-ginásio e vestiários para o banho diário, além da influência da *Semana da Arte Moderna de 22* na arte e arquitetura. Esta tipologia pode ser verificada na Escola Padre Manoel da Nóbrega (Figs. 3.2.6 e 3.2.7).

Em 1960, criou-se no Estado de São Paulo o FUNDO ESTADUAL DE CONSTRUÇÕES ESCOLARES – FECE. Até então, não havia parâmetros rígidos de arquitetura escolar, o que permitia aos arquitetos a livre expressão de seu conhecimento e até mesmo a busca do ideário de uma nova escola. A arquitetura escolar expressava um referencial urbano, tendo como maior exemplo o prédio da FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FAUUSP, de João Vilanova Artigas (1915-85), um espaço fluido e integrado, inovador e provocador até hoje (Fig. 3.2.8).

Em 1976, foi fundada a COMPANHIA DE CONSTRUÇÕES ESCOLARES DE SÃO PAULO – CONESP, cujo procedimento adotado foi a contratação de escritórios de

arquitetura para elaborar projetos adequados a cada tipo de terreno. OLIVEIRA (1998) descreve assim o panorama da arquitetura escolar da época:

> Diante da demanda crescente, não havia outra solução senão adotar o princípio da racionalização. Contudo, em lugar de padronizar os edifícios, decidiu-se pela padronização dos componentes. Segundo os parâmetros previstos para aquele fim, o arquiteto poderia criar à vontade, mas até o ponto em que o preço da construção não fosse além de uma média admitida... O preço de cada escola era predeterminado em função da área construída, havendo, entretanto, uma faixa de tolerância considerando a análise do terreno do ponto de vista de localização e de condições topográficas. Em resumo: todos poderiam fazer o jogo que quisessem, contanto que não subvertessem as regras estabelecidas (OLIVEIRA apud FDE, 1998, p. 23-4).

Tal padronização nos edifícios escolares é empregada até hoje. Em 1987, a FECE e a CONESP foram substituídas pela FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FDE, a qual se tornou responsável por viabilizar a execução das políticas educacionais definidas pela Secretaria da Educação do Estado (PORTAL FDE, 2008). Um dos desafios do FDE é conciliar a tradição da boa arquitetura escolar paulista à crescente demanda por estabelecimentos de ensino. A oferta de pré-moldados de concreto nas proximidades da capital de São Paulo faz com que a FDE incentive o uso desta tecnologia, que pode ser verificada na Escola Estadual Jardim Ipanema, premiada pelo INSTITUTO DE ARQUITETOS DO BRASIL DE SÃO PAULO – IAB-SP (Fig. 3.2.9). Os materiais utilizados variam de acordo com a oferta e necessidades locais; e prima-se pelo emprego de mão-de-obra regional.

Neste ano, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo iniciou o *Parceiros da Educação*, um inovador projeto para melhorar a qualidade das escolas estaduais. Em entrevista à REVISTA FÓRUM & NEGÓCIOS (2008), a secretária de educação do Estado, Maria Helena Guimarães de Castro, declarou que já há 52 escolas públicas adotadas por empresas no *Parceiros da Educação*. Nele, o Estado mantém-se como responsável pelo ensino, enquanto as empresas auxiliam em reformas, reestruturações e modificações físicas.

O caminho indispensável para a solução dos problemas da educação de todo o Brasil é a democratização da escola, além da sua interação com a comunidade, o dialogo entre professores e alunos e a adoção de uma nova filosofia da educação. Para PILETTI & PILETTI (1991), esta nova filosofia educacional baseia-se em quatro diretrizes básicas, a saber: atribuir à educação a prioridade

condizente com sua função social; promover as potencialidades da educação, para a auto-realização e o exercício consciente da cidadania; incentivar a naturalidade no desejo de aprender e a curiosidade, fazendo da aprendizagem um processo prazeroso; fortalecer o compromisso com a eliminação da miséria e a construção de uma sociedade mais justa.

FIGURA 3.2.1 – *Grupo Educacional Dr. Xavier da Silva* (1903), em Curitiba PR – canto superior direito (**Fonte:** BENCOSTTA, 2005)

FIGURA 3.2.2 – *Grupo Educacional Dr. Xavier da Silva* (1903), em Curitiba PR. (**Fonte:** BENCOSTTA, 2005)

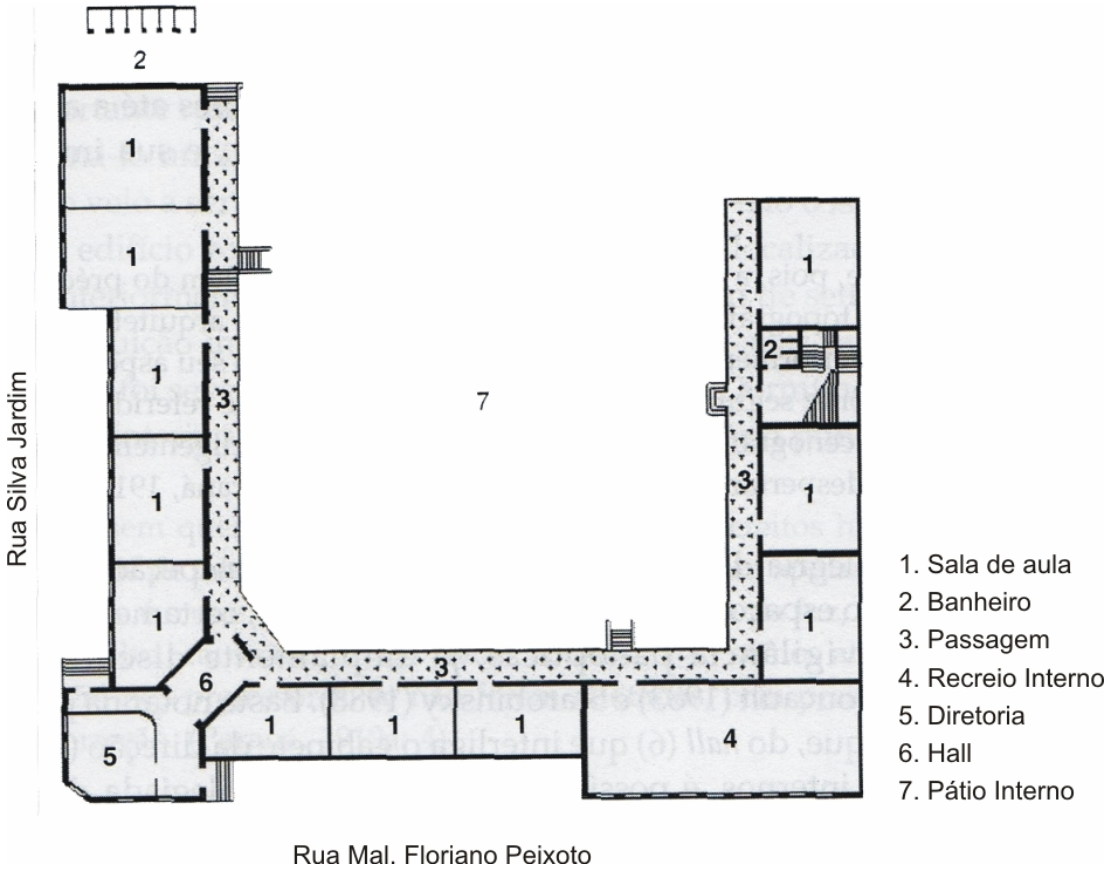
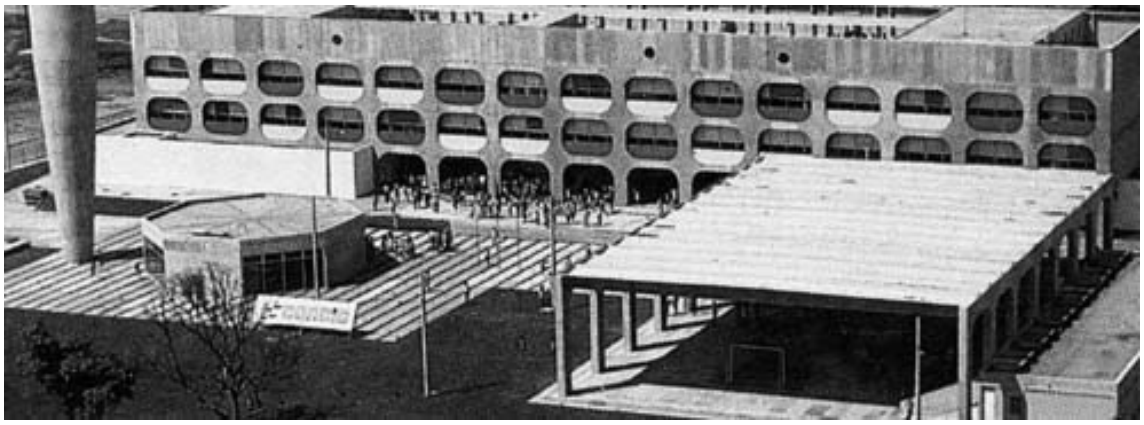
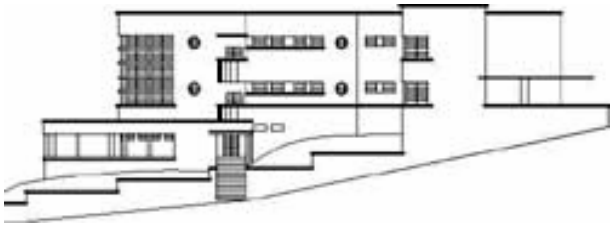


FIGURA 3.2.3 – *Grupo Educacional Dr. Xavier da Silva* (1903), em Curitiba PR.
(**Fonte:** BENCOSTTA, 2005)

FIGURA 3.2.4 – Inauguração do *Centro Educacional Carneiro Ribeiro*, por Anísio Teixeira (ao centro).
(**Fonte:** PROSSIGA, 2008)



FIGURAS 3.2.5 – *Centro Integrado de Educação Pública - CIEP*, de Oscar Niemeyer. (**Fonte:** PDT, 2008)



FIGURAS 3.2.6 E 3.2.7 – *Escola Padre Manoel da Nóbrega*, de Hernani do Val Penteado, no bairro da Freguesia do Ó, em São Paulo SP. (**Fonte:** CENTRO DE REFERÊNCIA DA EDUCAÇÃO, 2008)

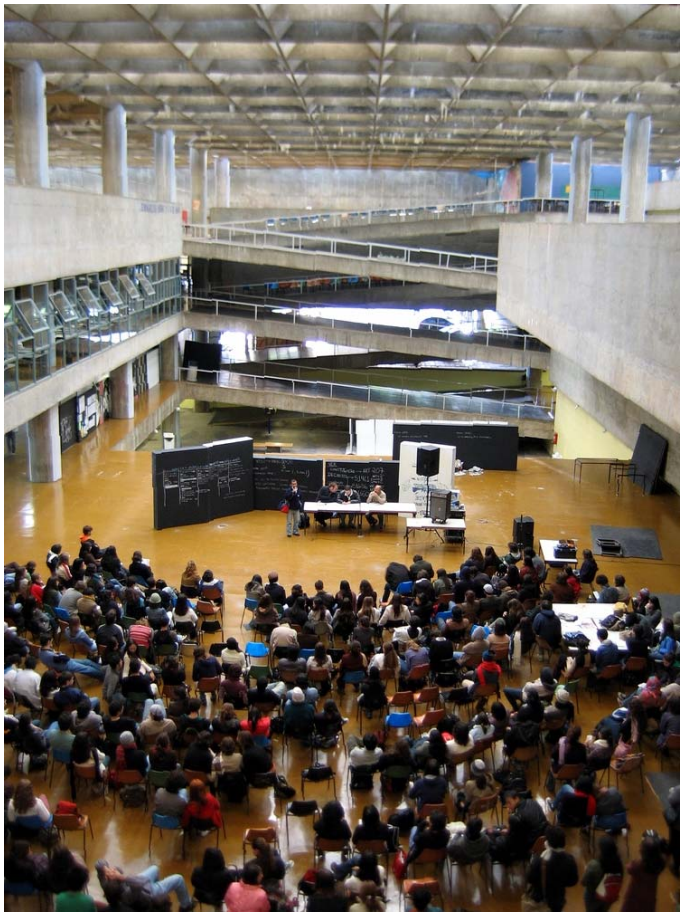


FIGURA 3.2.8 – *Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo* – FAUUSP, projeto de Vilanova Artigas, na Cidade Universitária, em São Paulo SP. (**Fonte:** FLICKR, 2008)

FIGURA 3.2.9 – *Escola Estadual Jardim Ipanema*, projeto de Ubyrajara Gilioli, no bairro Jaraguá, em São Paulo SP. (**Fonte:** ARCOWEB, 2008)

3.3 MÉTODOS EDUCACIONAIS

> *O autoritarismo é uma das características centrais da educação no Brasil, do primeiro grau à Universidade*[58]*.* Paulo Freire (1921-97), um dos mais notáveis pedagogos brasileiros.

No capítulo 3.1, foi abordada a evolução geral da educação até a segunda metade do século XIX. Já neste capítulo, são expostos os métodos educacionais mais recentes, os quais estão organizados de duas formas: de início, são apresentadas cinco correntes genéricas de educadores – *racionalista*, *cognitiva*, *tecnológica*, *liberal* e *social* e; e depois disto, são expostas mais profundamente três linhas específicas de pensamento pedagógico social: o da *Escola Nova*, o *anti-autoritário* e o *crítico*. Ao final, faz-se uma breve explanação sobre Paulo Freire (1921-97), considerado um dos principais pedagogos do país e uma das maiores influências da atualidade educacional brasileira.

No Brasil – assim como no restante do mundo -, a questão educacional sempre esteve vinculada à estrutura de valores da sociedade. No ensino colonial, notava-se a distinção de ensino de acordo com a hierarquia social: o conhecimento e os ofícios populares eram transmitidos informalmente, enquanto a nobreza estudava o *trivium* e o *quadrivium*, visando a transmissão do *status* hereditário e não o exercício de profissões. Somente com a *Independência* (1822) e a *República* (1889), os grupos sociais insurgentes passaram a reivindicar uma nova estrutura educacional que favorecesse o desenvolvimento industrial e a urbanização, e que enfatizasse a ciência, a tecnologia e as habilidades profissionais.

De modo geral, pode-se dizer que a postura educacional sempre esteve às margens das reivindicações sociais, das expectativas dos alunos, das disputas políticas e do desenvolvimento econômico do país. Embora todas as posturas educacionais visem capacitar o homem para interferir no todo e viver em sociedade, cada postura apresenta uma ideologia e um projeto de homem e de sociedade.Para EISNER (1974), há basicamente cinco correntes frente ao fenômeno educacional:

---

[58] WIKIPEDIA. Disponível em: <http://www.wikipeida.org> Acesso em: 25.abr.2008.

racionalista, *cognitiva*, *tecnológica*, *liberal* e *social*. Procura-se na seqüência, caracterizar cada uma delas, de modo sucinto e pertinente aos objetivos gerais deste trabalho.

A corrente *racionalista* - ou *educação bancária* - representa a vertente mais conservadora do ensino, cujo objetivo geral é o de integrar o aluno na tradição cultural do Ocidente. Neste enfoque, o conteúdo é um conjunto de verdades consagradas, e o aluno é um indivíduo passivo-receptor que aprende através de imitação do processo de descoberta científica. Tradicionalista, esta postura tem como fundamentos: a ênfase ao elitismo; o ensino centrado no saber e na autoridade do mestre; a não-integração entre as disciplinas; a subordinação cultural a modelos importados; o afastamento temático de problemas do contexto social próximo e a pouca participação do aluno nos objetivos do ensino. Esta corrente é a mais comum no ensino brasileiro.

Ainda de acordo com EISNER (1974), a corrente *cognitiva* tem como objetivo principal o desenvolvimento da autonomia intelectual do indivíduo. O conteúdo da disciplina é apenas um meio de exercício dessa autonomia. Entretanto, esta postura não estimula a capacidade do aluno de resolver problemas inusitados. Assim como ela, a corrente *tecnológica* privilegia o processo e não os fins da educação, principalmente os meios técnicos de transmissão do saber e obtenção da instrução. O ensino é baseado nos aparatos tecnológicos, que aperfeiçoam a ação docente. Mais que o conteúdo, importa como se fará o ensino, recorrendo-se assim à instrução programada, a recursos áudio-visuais, etc. Aqui, o acréscimo de tecnologia ou de modernização de equipamentos e recursos é muito bem-vindo nas salas de aula, desde que não vire motivo de banalização do conteúdo. A corrente *tecnológica* é comum em escolas técnicas profissionalizantes.

Por sua vez e seguindo a mesma fonte, a corrente *liberal* corresponde a uma abordagem que privilegia os propósitos e a auto-realização individual do aluno, valorizando no currículo as situações que buscam e promovem os valores mais importantes para a individualidade de cada um. Trata-se de uma postura que seleciona os conteúdos mais significativos para a satisfação dos interesses e necessidades dos alunos, objetivando mais o desenvolvimento e a liberação do estudante do que a transmissão de conhecimentos. Ao contrário da corrente *racionalista*, a corrente *liberal* baseia seu ensino nos alunos, enquanto o professor

age como “facilitador” das condições de aprendizagem, sem interferir no aprendizado em si. Esta corrente é muito rara no Brasil, uma vez que o autoritarismo do professor e a estrutura das disciplinas dificilmente são revistas, salvo pequenas exceções.

Finalmente, de acordo com EISNER (1974), a corrente *social* tem como objetivo geral a reconstrução social. Para tal, utiliza-se dos problemas da comunidade como temas de estudo, tornando o aprendizado polêmico e estimulante. Assim, não há uma organização curricular rígida a ser obedecida; a abordagem fundamenta-se no conflito de idéias e estimula-se a liberdade de opinião discordante. Ao invés de um ambiente educacional com clima de passividade e harmonia, a corrente *social* estimula o confronto de idéias, o debate, o pensamento crítico e a conscientização do aluno quanto à sua responsabilidade social.

Embora apresentadas separadamente, o autor ressalta que não existe uma postura que atenda de forma absoluta a apenas uma dessas cinco direções. Contudo, cada postura pedagógica volta-se especificamente para uma destas direções. Em sua obra, GADOTTI (1996) discorre sobre a história do pensamento pedagógico, exemplificando cada período com os pensadores mais significativos. Como boa parte destes pensadores já foi citada no capítulo 3.1, optou-se aqui por abordar quatro linhas de maior interesse do pensamento pedagógico, as quais seguiriam principalmente as posturas liberal e social, caracterizadas anteriormente.

A primeira – e talvez mais importante – linha do pensamento pedagógico contemporâneo é a da chamada *Escola Nova*, que representa o mais vigoroso movimento de renovação da educação desde a criação da escola pública burguesa. Segundo LOURENÇO FILHO (2002), o termo *Escola Nova* não se refere a um sistema didático determinado, mas a um conjunto de princípios baseados em três fatores: a revisão das formas tradicionais de ensino; a nova compreensão das necessidades da infância; e as constantes mudanças da vida social.

De acordo com este pedagogo, o aumento do número de escolas no Brasil e no mundo manteve as bases tradicionais do ensino por longos anos, uma vez que este sistema respondia ao automatismo da pedagogia da imposição e pelo baixo interesse no aluno em si. Porém, com a disseminação do ensino, aumentou a procura por diferenciais pedagógicos. Com o reconhecimento do homem e o interesse pela integração a grupos culturais, o ensino passou a ser visto como

instrumento de construção política e social. E esta foi a origem do movimento da *Escola Nova*.

Conforme LOURENÇO FILHO (2002), as primeiras *Escolas Novas* surgiram na forma de instituições privadas na Inglaterra, França, Suíça, Polônia e Hungria, no final do século XIX. Após a Primeira Guerra Mundial (1914-18), os processos de mudança sociais ficaram mais rápidos e intensos. Restou à escola buscar a preservação da paz, presumindo a revisão de seus planos e métodos. Assim, dos anos 30 em diante, ocorreu um grande desenvolvimento dos sistemas públicos de educação. Com o término da Segunda Guerra Mundial (1929-45), percebeu-se que a preservação da paz seria atingida somente se houvesse uma filosofia política que sustentasse esse ideal.

Foi a partir de então que nasceu em 1946 a ORGANIZAÇÃO EDUCATIVA, CIENTÍFICA E CULTURAL DAS NAÇÕES UNIDAS – UNESCO, um órgão pertencente à ONU que defende a educação como meio de colaboração entre as nações. No entanto, até hoje o mundo encontra-se dividido por suas diferenças e desentendimentos. Na busca de um reequilíbrio, a *Escola Nova* tem seguidores das mais diversas ideologias.

Conforme GADOTTI (1996), o objetivo geral da *Escola Nova* era que a educação simultaneamente instigasse e se adaptasse à mudança social. Um de seus fundadores foi o educador e escritor suíço Adolph Ferrière (1878-1960) – criador em 1899 do *Bureau Internacional de Escolas Novas*, em Genebra, Suíça –, que considerava o *impulso vital espiritual* como raiz da vida, e a educação como estimuladora de tal impulso. Já o filósofo, psicólogo e pedagogo norte-americano John Dewey (1859-1952) afirmava que o ensino não deveria dar-se pela instrução, mas pela ação – *learning by doing* –, fazendo com que a educação reconstruísse a experiência concreta de vida de cada um. Segundo o *site* PEDAGOGIA EM FOCO (2008), Dewey foi um dos maiores críticos da educação tradicional, principalmente no que se refere à ênfase dada ao intelectualismo e à memorização.

Dewey defendia a *Educação Progressista*, cuja finalidade seria propiciar à criança condições para que resolva por si própria os problemas, e não educá-la segundo modelos prévios. GADOTTI (1996) diz que, indiretamente, este método servia à sociedade capitalista, pois criticava a submissão típica de escolas tradicionais e promovia a iniciativa, a originalidade e a cooperação de seus alunos.

Ainda de acordo com GADOTTI (1996), Maria Montessori (1870-1952) empregou seu método de recuperação de crianças com necessidades especiais de maneira generalizada, visando despertar a atividade infantil através do estímulo e promover a auto-educação da criança. Conforme o *site* PEDAGOGIA EM FOCO (2008), o contexto do segundo pós-guerra diminuiu a fama da precursora pedagogia alemã; foi justamente aí que Montessori destacou-se na educação pré-escolar. Fundou a *Casa dei Bambini* (Fig. 3.3.1) em Roma, Itália, como um local pensado para desenvolver a educação completa das crianças. Implementou a idéia de construir um ambiente escolar com mobiliário reduzido para que a criança tivesse pleno domínio espacial. Com abundante material didático, Montessori fazia com que crianças desenvolvessem os sentidos e a personalidade integral.

Segundo o mesmo site, a ênfase de Montessori voltava-se mais para o ser biológico do que para o social, destacando que a concepção educacional é de crescimento e desenvolvimento, mais que de ajustamento ou integração social. A atividade, a individualidade e a liberdade eram os princípios básicos do sistema Montessori; concepção esta que influenciava a organização do ambiente escolar; sem mobiliário fixo, e sem prêmios ou castigos, a criança deveria manifestar-se espontaneamente.

Assim como Montessori, houve vários outros médicos-educadores na história da pedagogia. Em suas obras, é perceptível a preocupação em conhecer a criança, senti-la nos vários aspectos de sua personalidade e atender às diferenças individuais para que se liberte para a vida social. A educação possibilitaria ao indivíduo ter as suas necessidades satisfeitas, e ao educador caberia criar condições para que o educando atingisse essas metas (PEDAGOGIA EM FOCO, 2008).

O último representante da *Escola* Nova aqui exposto é o psicólogo e biólogo suíço Jean Piaget (1896-1980), este reconhecido por seus estudos sobre os processos de construção do pensamento nas crianças. Por sua formação no campo das ciências biológicas, suas teorias pedagógicas tinham comprovações em bases científicas. Segundo ele, a inteligência seria o mecanismo de adaptação do organismo a uma situação nova e, como tal, implicaria na construção contínua de novas estruturas. O objetivo da educação não deveria mais ser repetir verdades absolutas, mas conquistar sua própria verdade.

De acordo com o *site* PEDAGOGIA EM FOCO (2008), Piaget fundou a *Teoria Epistemogólica* – do grego *episteme* (conhecimento) e *logos* (estudo) –, que defendia o comportamento construído através da adaptação do indivíduo e na interação entre este e o meio em que se inseria. Quanto mais complexa fosse esta interação, mais "inteligente" seria o indivíduo. Além disso, sua teoria defendia que o indivíduo só receberia um determinado conhecimento se estivesse preparado para recebê-lo. Isto implica no equilíbrio de dois mecanismos da atividade inteligente: a assimilação e a acomodação.

Piaget defendia que o desenvolvimento do indivíduo iniciava-se no período intra-uterino, indo até os 15 ou 16 anos. Dizia que a embriologia humana evolui também após o nascimento, criando estruturas cada vez mais complexas, através de um processo de construtivismo seqüencial. Em cada período de desenvolvimento da inteligência, o indivíduo adquiriria novos conhecimentos ou estratégias de sobrevivência, de compreensão e interpretação da realidade.

Segundo GADOTTI (1996), a crítica à escola tradicional efetuada pela *Escola* Nova culminou com o pensamento pedagógico *anti-autorirário*, que defendia a liberdade como princípio e objetivo da educação. Esta linha de pensamento teve como um de seus inspiradores o médico austríaco Sigmund Freud (1856-1939), criador da Psicanálise, que embora não possa ser considerado um pedagogo, teve grande influência no campo da educação. Freud acreditava que muitos dos desajustes adultos tinham origens nos conflitos e frustrações infantis. Segundo ele, a educação modelaria o indivíduo de acordo com os valores; e obrigaria a criança a renunciar a impulsos e tendências naturais.

Por sua vez, o pedagogo francês Célestin Freinet (1896-196) centrava a educação no trabalho, na expressão livre e na pesquisa. Criou a aula-passeio, a imprensa escolar, o fichário de consulta e o plano de trabalho. Ao criticar a dependência entre a escola e o meio social, concluiu que não existe uma educação ideal, só uma educação de classes. Daí sua opção pela classe trabalhadora e a necessidade de tentar uma experiência renovadora do ensino (Fig. 3.3.2).

Ainda conforme GADOTTI (1996), o método *não-diretivo* do psicólogo norte-americano Carl Ransom Rogers (1902-87), um dos precursores da psicologia humanista e criador da linha teórica de ABORDAGEM CENTRADA NA PESSOA – ACP, baseava-se na liberdade. Este método utilizava o aconselhamento para a aquisição

da autonomia, o amadurecimento emocional e a auto-realização, centrando todo o processo educativo na criança. A aprendizagem seria, portanto, um processo dosado de acordo com o interesse pessoal do aluno, e para tal seria essencial a *compreensão empática* entre professor e aluno.

Finalmente, a linha de pensamento pedagógico *crítico* surgiu a partir da segunda metade do século XX, devido à acentuação da crítica aos sistemas educacionais existentes. Embora o sistema educativo liberal-burguês afirme que é democrático, reproduziu através da escola a divisão social do trabalho, perpetuou a injustiça, a competição e o individualismo. GADOTTI (1996) cita como um dos representantes desta linha de pensamento o filósofo franco-argeliano Louis Althusser (1918-90), estudioso do marxismo e autor da *Teoria da escola enquanto aparelho ideológico do Estado*. Segundo ele, o binômio igreja-família foi substituído pela dupla escola-família como aparelho ideológico dominante. Afinal, a assiduidade à igreja já não é mais a mesma, enquanto que à escola é obrigatória.

Outros representantes do pensamento pedagógico *crítico* foram os sociólogos franceses Pierre Bourdieu (1930-2002), secretário-geral do Centro de Sociologia Européia em 1962; e Jean-Claude Passeron (1930-), professor da Escola Prática de Altos Estudos, em Paris; ambos autores do livro *A Reprodução* (1970). A dupla formulou a *Teoria da escola enquanto violência simbólica*, segundo a qual toda ação pedagógica é uma imposição por um poder arbitrário baseado na divisão social em classes. Este poder esconde-se por trás da *autoridade pedagógica*, que impõe aos alunos um *habitus* – sistema de princípios de arbitrariedade cultural, interiorizados e duráveis. A ação pedagógica da escola seria precedida pela bagagem cultural familiar, que varia conforme sua posição social. Além disso, a origem social determinaria as oportunidades de ascensão ao ensino superior.

Ainda segundo GADOTTI (1996), Bourdieu e Passeron acreditavam ser um erro explicar o sucesso e fracasso escolar apenas pela origem social. Outro fator relevante seria o nível de domínio da linguagem: os alunos de origem social mais baixa resistentes ao sofrido processo de seleção de ensino provariam ter adquirido um domínio da linguagem ao menos igual ao dos estudantes das classes superiores. Outros expoentes dessa linha são os sociólogos franceses representantes segundo GADOTTI (1996) foram Christian Baudelot (1938-), da *Escola Normal Superior de Paris*; e Roger Establet (1938-), da *Université de Provence*, França, autores do livro

A escola capitalista na França (1971). A dupla formulou a *Teoria da escola dualista*, segundo a qual a escola não poderia ser única em uma sociedade de classes, pois os fins da educação não são apenas diferentes, mas opostos e até antagônicos.

No Brasil, Paulo Freire[59] foi um dos pedagogos humanistas e críticos mais representativos do país. Fundador da *Pedagogia da Libertação*, Freire defendia a alfabetização como um processo de conscientização, que capacitaria o aluno tanto para a leitura e a escrita quanto para sua libertação social – era necessário saber ler e escrever para se votar nas eleições presidenciais (Fig. 3.3.3). Freire implementou grandes movimentos de alfabetização, além da revisão curricular e do reajuste salarial dos professores (INSTITUTO PAULO FREIRE, 2008).

O *Método Paulo Freire* utilizava a alfabetização para a conscientização, e não apenas como forma de decodificar o alfabeto. Negava as *tradicionais cartilhas* (Fig. 3.3.4) – a formação de frases com palavras de mesmo fonema – e, ao invés disso, investigava palavras específicas do vocabulário regional e a partir destas, instigando dinâmicas em grupo que proporcionassem a alfabetização coletiva. Este processo iniciava-se pelo levantamento do universo vocabular regional, através de conversas informais entre professor e alunos. As palavras selecionadas são expostas na forma de imagens em cartazes. A seguir, inicia-se uma discussão em *círculos de cultura* para traduzir as palavras na realidade local. Uma vez identificadas, cada palavra passa a ser estudada através da divisão silábica. Após, formam-se novas palavras com as famílias silábicas (WIKIPEDIA, 2008).

Ainda segundo o mesmo *site*, Paulo Freire foi convidado pelo presidente João Goulart para organizar uma Campanha Nacional de Alfabetização. A campanha tinha como objetivo alfabetizar dois milhões de pessoas em 20.000 *círculos de cultura*. Porém, com o *Golpe de 64*, a campanha foi paralisada, e Paulo Freire foi preso e exilado. Posteriormente foi adotado o MOVIMENTO BRASILEIRO DE ALFABETIZAÇÃO – MOBRAL, previamente descrito no capítulo 3.2 deste documento.

---

[59] Paulo Freire (1921-97) foi um dos maiores educadores do Brasil, tendo sido co-fundador do Instituto Capibaribe (1955) e do Instituto Paulo Freire (1991). Foi Diretor do Departamento de Educação e Cultura do Serviço Social do Estado de Pernambuco (1946) e Superintendente do SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI (1954-57). Em 1962, Freire alfabetizou 300 cortadores de cana em 45 dias, feito que comprovou suas teorias. Foi também Secretário da Educação do Município de São Paulo (1989-1993); e em 1986, recebeu o prêmio UNESCO da Educação para a Paz. (INSITUTO PAULO FREIRE, 2008).

FIGURA 3.3.1 – *Casa dei Bambini*, pré-escola de Maria Montessori, em Roma, Itália.
(**Fonte:** QUAD CITY MONTESSORI SCHOOL, 2008)

FIGURA 3.3.2 – Imprensa de Célestine Freinet na *École Nouvelle*, em Antony, França.
(**Fonte:** P. E. WECK, 2008)

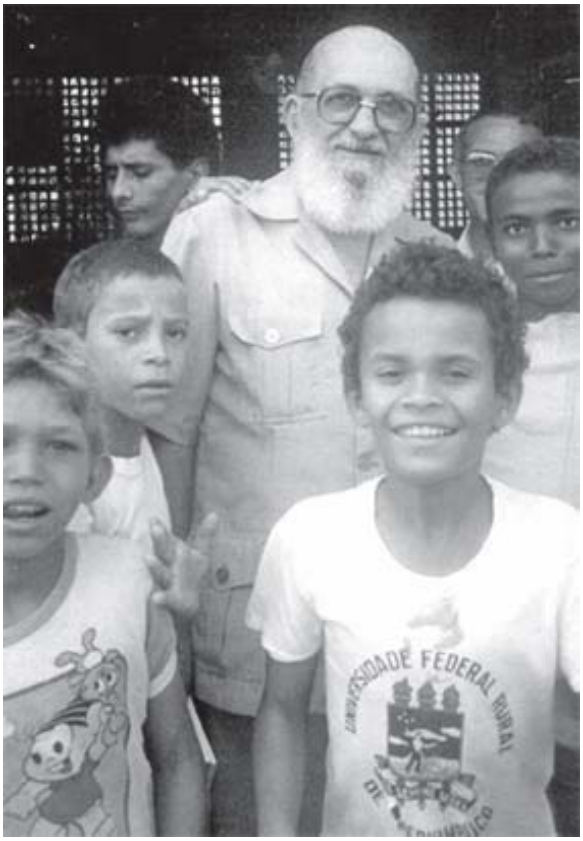


FIGURA 3.3.3 – Paulo Freire e seus alunos de um *círculo de cultura* num assentamento rural. (**Fonte:** MST, 2008)

2ª lição

va ve vi vo vu
ve va vo vu vi
vo vi va ve vu
vai viu vou

VOCABULOS

vo-vó a-ve a-vô o-vo
vi-va vo-vo ou-ve u-va
ui-va vi-vi-a vi-ú-va

EXERCICIO

vo-vó viu a a-ve
a a-ve vi-ve e vô-a
eu vi a vi-ú-va
vi-va a vo-vó
vo-vô vê o o-vo
a a-ve vo-a-va

FIGURA 3.3.4 – *Cartilha para a Infância*, de Tomaz Galhardo. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1924. (**Fonte:** SCIELO, 2008)

4 INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE: CURITIBA PR

> *Em essência, as cidades são iguais. O diferencial da cidade do futuro estará em sua capacidade de se reconciliar com a natureza e com seus habitantes.* Jaime Lerner (1937-), três vezes prefeito de Curitiba e líder da revolução que fez da cidade uma referência internacional em planejamento urbano (JAIME LERNER, 2008).

Com o intuito de contextualizar a proposta de uma Escola Fundamental de Educação Ambiental, este capítulo procura descrever e analisar o contexto educacional curitibano, de forma ampla e, ao mesmo tempo, objetiva, segundo os objetivos da presente monografia. Tomando como base a realidade local, observa-se que Curitiba destaca-se na área da sustentabilidade há décadas. Desde a primeira gestão de Jaime Lerner em 1971, iniciativas como a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos, a reapropriação paisagística de áreas críticas e o aumento do índice de área verde por habitante marcaram a administração da capital (SEGAWA, 1993). Paralelamente, a preocupação com a educação intensificou-se a partir da década de 1970, em decorrência do êxodo rural conseqüente da mecanização agrícola (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2008).

Em 1968, o INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA – IPPUC elaborou o *Plano de Educação*, que deu início ao planejamento do serviço social curitibano. O Plano tinha como objetivos a valorização do magistério, a educação comunitária e investimentos na alfabetização. Segundo este, haveria três princípios básicos que deveriam direcionar os trabalhos na área, a saber:

- *acessibilidade:* distância máxima de 2 km da residência da criança;
- *oferta de ensino fundamental:* para jovens entre 7 e 14 anos;
- *absorção da demanda do ensino fundamental:* em dois turnos, no período diurno.

Foram estes os princípios norteadores para a implantação de Escolas Municipais, Centros de Educação Infantil – CEI's, Centros de Atenção Integral à Criança – CAIC's, e Centros Municipal de Atendimento Especializado – CMAE's (Fig. 4.1). Paralelamente, o Governo do Estado do Paraná implantou escolas estaduais ao longo da cidade (Fig. 4.2).

Ainda na década de 1960, foi criada a *Comissão de Planejamento Educacional do Município*, que colaborava na orientação didática e na programação pedagógica. A educação era de responsabilidade do Departamento do Bem Estar Social, assim como a saúde e o serviço social. Com a promulgação da Lei nº 5.692/71, a obrigatoriedade do ensino de 1º grau foi ampliada de quatro para oito anos. Entretanto, as escolas não estavam preparadas para atender às novas exigências curriculares, que previam laboratórios, salas de artes. Frente à falta de estrutura, o Município e o Estado estabeleceram um acordo: aquele priorizou o atendimento de 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental, e este de 5ª à 8ª série e de Ensino Médio (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2008).

Ainda segundo a mesma fonte, em meados dos anos 70, foi criado o *Plano de Obras Escolares*, que relacionava a capacidade instalada da rede pública à demanda existente. Em 1975 abriu-se o chamado *Grupo de Curitiba*; uma equipe que até hoje acompanha a relação entre oferta e demanda de Ensino Fundamental e Médio em Curitiba Em 1976, o IPPUC elaborou o *Plano de Desfavelamento*, que conciliava intervenções físico-habitacionais e sociais. Uma das propostas deste plano era a implantação de creches em todos os conjuntos habitacionais, seguindo basicamente com cinco critérios:

- *densidade populacional:* faixa de 0 a 6 anos, por bairro e vila;
- *nível de renda familiar:* assentamentos com renda de até três salários mínimos;
- *acessibilidade:* distância máxima de 1 km da residência da criança;
- *localização:* próxima à um centro de saúde, para maior integração do atendimento;
- *carência:* ausência ou insuficiência de oferta de creche na área.

Diante do crescente número de crianças em situação de abandono, em 1989 foi criado o PROGRAMA INTEGRADO DA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA – PIÁ, este direcionado a menores cujas famílias tivessem rendimentos de até três salários mínimos. O programa permitiu que estas crianças tivessem atendimento integral: em um período freqüentam a escola regular e no outro o PIÁ, onde recebem reforço escolar, desenvolvem atividades artísticas e esportivas. Em locais de alta degradação ambiental – especialmente em invasões – as crianças recebem reforço especial em Educação Ambiental e hábitos de higiene.

Uma variação do projeto PIÁ foram os chamados ESPAÇOS DE CONTRA-TURNO SÓCIO-AMBIENTAL – ECOS's, que integram um programa organizado pela

Universidade Livre do Meio Ambiente – UNILIVRE com filiais em áreas periféricas da cidade. O ECOS proporciona o contra-turno escolar a cerca de 2.500 crianças, com atividades educativas dentro de uma perspectiva sócio-ambiental (UNILIVRE, 2008). Segundo o IPPUC, em 2007 havia seis unidades do PIÁ e 33 unidades do ECOS (Fig. 4.3). Por sua vez, os Centros de Educação Infantil Conveniados – CEIC's são mantidos financeira e administrativamente por associações comunitárias, institutos sociais e organizações religiosas, entre outras instituições beneficentes (Fig. 4.4).

Em 1985 foi criada a SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, que segundo a PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2008) tem cinco atribuições básicas:

- atender as crianças de zero a 14 anos de idade, em tempo integral;
- adequar os currículos às necessidades sociais, culturais e históricas;
- priorizar o processo de alfabetização;
- implantar um currículo básico na rede municipal;
- implantar programas alternativos de esporte e recreação.

Conforme o censo desenvolvido pelo INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, em 2007 Curitiba apresentava 1.797.408 habitantes. Sabendo que a extensão territorial municipal é de 432 km², a cidade possuía uma densidade demográfica de próxima de 40 habitantes/ha. Já de acordo com o censo educacional desenvolvido INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS – INEP, em 2006 havia 425 escolas de ensino fundamental em Curitiba (INEP, 2008). Destas, 165 eram públicas municipais (38%), 151 públicas estaduais (36%) e 109 privadas (26%), o que demonstra um relativo equilíbrio numérico (Fig. 4.5). Não há escolas públicas federais de ensino fundamental em Curitiba.

Ainda segundo o censo educacional, em 2006 foram efetivadas 250.028 matrículas em escolas de ensino fundamental curitibanas. Destas, 101.654 foram em escolas públicas municipais (41%), 107.799 em escolas públicas estaduais (43%) e 40.575 em escolas privadas (16%) (Fig. 4.6). O cruzamento destes dados demonstra que a infra-estrutura de ensino estadual serve a uma proporção um pouco maior de alunos, quando comparada ao sistema educacional municipal. Já a iniciativa privada dispõe proporcionalmente de mais infra-estrutura servindo menos alunos. Este indicativo dá margem a duas interpretações: a qualidade do ensino privado deve-se, em parte, à maior infra-estrutura disponibilizada por aluno; ou a infra-estrutura do ensino privado não é plenamente utilizada.

No censo educacional de 2005, a taxa de analfabetismo entre indivíduos de dez a 15 anos foi de 1,0%, e de 3,4% entre indivíduos com mais de 15 anos (INEP, 2008). Estes dados refletem a crescente preocupação do governo em alfabetizar as crianças, uma vez que os adultos analfabetos são fruto de uma má gestão passada. Programas de alfabetização de adultos têm se disseminado pelo país, mas ainda não satisfazem as necessidades gerais.

Atualmente, grande parte das crianças brasileiras tem acesso à escola. Entretanto, as taxas de repetência são bastante elevadas, assim como o índice de adolescentes que abandonam a escola antes de concluir a educação básica. Ainda conforme o censo educacional de 2005, 7,8% dos alunos de 1ª a 4ª série e 16,6% dos alunos de 5ª a 8ª série da rede municipal não concluíram o ano de ensino. Na rede estadual, estes números sobem para 8,3% e 25,3%, respectivamente (Fig. 4.7). Tais informações comprovam que a taxa de aprovação diminui razoavelmente ao longo do ensino fundamental, principalmente na rede estadual. Mais de um quarto dos alunos de escolas estaduais não concluem o ensino fundamental.

Há outro dado alarmante: a baixa proficiência atingida pelos alunos em exames padronizados. É necessário conciliar assiduidade com qualidade de ensino. Para tanto, o ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA – IDEB foi desenvolvido com o objetivo de cruzar informações de desempenho em exames padronizados – SAEB – com informações sobre rendimento escolar – aprovação, gerando um índice que vai de zero a dez. Instrumentos como o IDEB são muito úteis para monitorar o sistema de ensino do país.

O senso educacional de 2005 calculou o IDEB da rede municipal e estadual de ensino fundamental do Brasil, e de todas as capitais de Estados. Na figura 4.8 consta um gráfico comparativo da pontuação obtida no IDEB por escolas municipais e estaduais de ensino fundamental de Curitiba e do Brasil. A análise do gráfico permite constatar que o ensino curitibano é bastante superior ao ensino brasileiro, nos aspectos de qualidade e assiduidade. O dado mais crítico refere-se à rede estadual, de 5ª a 8ª série, no qual o IDEB de Curitiba (3,6) é bastante próximo do IDEB brasileiro (3,3). Esta situação reflete a baixa taxa de aprovação nestas séries da rede estadual curitibana, conforme foi exposto no gráfico anterior.

É sabido que Curitiba dispõe de melhores condições do que o Brasil como um todo. De acordo com o Relatório de Desenvolvimento Humano divulgado em

2007 pelo PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD, o Brasil entrou pela primeira vez para o grupo de países com elevado IDH[60], com um índice de 0,800 no ano de 2005. Está na 70ª posição entre os 177 países membros das Nações Unidas. Entretanto, no Relatório divulgado em 2000, Curitiba já apresentava um IDH de 0,86. Desta forma, a evolução da qualidade de vida em Curitiba não deve basear-se em dados brasileiros, mas em metas de desenvolvimento municipal.

Em 2004, foi aprovada a Lei Municipal nº 11.266, referente ao *Plano Diretor* de Curitiba. O artigo 20 dispõe sobre a elaboração e implementação de planos, programas e ações de proteção e Educação Ambiental e Cultural. Tais programas seriam voltados à conscientização da população a respeito da valorização da paisagem urbana como fator de melhoria da qualidade de vida, conforme consta no artigo 22. Já a seção IV do Plano Diretor diz respeito à Educação. Um dos objetivos expostos no artigo 36 é a compatibilização das propostas educacionais com as necessidades advindas do processo de desenvolvimento sustentável de Curitiba. Por sua vez, o artigo 37 define como diretriz a promoção da participação social em programas educacionais, dentre outros. Deste modo, pode-se dizer que o Plano Diretor de Curitiba comprova a preocupação com o meio ambiente, característica já incorporada ao perfil do cidadão curitibano. A Escola de Educação Ambiental servirá como mais um instrumento estimulante ao relacionamento harmonioso entre a comunidade e o meio ambiente.

Complementando, na Lei do Plano Diretor, foram previstos seis Planos Setoriais: o *Plano de Desenvolvimento Econômico*; o *Plano de Desenvolvimento Social*; o *Plano Municipal de Segurança Pública e Defesa Social*; o *Plano Municipal de Habitação de Interesse Social*; o *Plano Municipal de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado*; e o *Plano Municipal de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável*. Embora todos os Planos Setoriais sejam intimamente ligados entre si, neste trabalho serão explorados apenas dois deles: o de Desenvolvimento Social e o de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.

---

[60] O ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH corresponde ao valor de zero a um, calculado com base em três critérios: educação, longevidade e renda. Classifica-se em: baixo (0 – 0,499), médio (0,500 – 0,799) e alto (0,800 - 1). O IDH oferece um contraponto ao indicador de PRODUTO INTERNO BRUTO – PIB, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento do país (PNUD BRASIL, 2008).

No que se refere à educação, o Plano Municipal de Desenvolvimento Social destaca a autonomia de Curitiba em relação às instâncias estatal e federal, conquistada por meio da instauração do Sistema Municipal de Ensino e do Conselho Municipal de Educação. Com maior poder de decisão, a cidade responde com mais agilidade às demandas sociais, garantindo o direito à educação escolar de qualidade. No final deste Plano, constam algumas proposições para “uma população em pleno exercício da cidadania, com acesso a bens e serviços, protegida e salvaguardada em seus direitos”. Quanto à educação, destacam-se dois tópicos: Crianças, jovens e adultos com acesso e permanência a todos os níveis e modalidades de ensino; e Ampliação gradativa da jornada escolar.

Embora o *Plano Municipal de Desenvolvimento Social* não faça referências à Educação Ambiental o *Plano Municipal de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável* define a Educação Ambiental como um de seus nove temas de estudo. Segundo este Plano, as ações educativas dividem-se em três áreas de atuação: escolas, comunidade e Unidades de Conservação Municipais.

Em 1989, a Educação Ambiental foi inserida no currículo das escolas municipais de forma interdiscliplinar, através de princípios que orientam a abordagem dos conteúdos de todas as disciplinas. Em 2000, o *Programa Alfabetização Ecológica* intensificou a Educação Ambiental nas escolas municipais, ao propor a reflexão crítica sobre as questões sócio-ambientais. Paralelamente, a oferta de cursos de capacitação garante a formação continuada de professores e pedagogos, assim como visitas orientadas ao Museu da História Natural, ao Jardim Botânico e ao Zoológico enriquecem a prática didática em sala de aula.

A Educação Ambiental comunitária propicia a conscientização quanto ao meio ambiente e problemas relacionados, objetivando a revisão de comportamento e a tomada de atitudes individuais e coletivas. O sucesso de programas como Lixo que não é Lixo em Curitiba só foi possível graças à conscientização popular efetiva. Além deste, há outros programas como a *Compra do Lixo*, que promove a troca de sacos de lixo onde não há coleta regular por cestas de alimentos e o *Câmbio Verde*, no qual ocorre a troca de lixo reciclável por produtos hortifrutigranjeiros. A Educação Ambiental em Unidades de Conservação Municipais favorece a compreensão da dinâmica da vida no planeta, enfatizando as relações das pessoas entre si e com o meio onde vivem. Normalmente são realizadas trilhas e visitas orientadas nos

parques e bosques da cidade, estratégias de sensibilização e informação que propiciam a conscientização ambiental.

No âmbito privado, a Educação Ambiental também tem se inserido no currículo escolar, embora ainda de maneira tímida. Na seqüência, abordam-se quatro exemplos de escolas em Curitiba – cada qual com uma ênfase específica à Educação Ambiental –, de modo a ilustrar a realidade local, a saber: Escola Anjo da Guarda, Colégio Bom Jesus da Aldeia, Escola Palmares e Escola Trilhas.

Desde sua inauguração em 1962, a pioneira *Escola Anjo da Guarda* tem como lema a seguinte frase: “Eu sou alguém, eu respeito os outros e quero que os outros me respeitem”. Localizada no bairro São Francisco, em um conjunto de casas que foram aos poucos sendo adquiridas e reformadas, a escola propõe que o conhecimento contribua para a formação de cidadãos conscientes, autônomos e responsáveis, dispostos a contribuir para o bem comum – filosofia coincidente com a da Educação Ambiental. Com liberdade pedagógica, os professores da educação infantil e fundamental elaboram formas mais criativas de se educar. Exemplificando, o *Projeto Curupira* aproxima os alunos da natureza, as desenvolver atividades nos jardins da Escola (fig. 4.9) (ESCOLA ANJO DA GUARDA, 2008).

Já o Colégio Bom Jesus é um grupo educacional que atua há mais de um século no Brasil, sendo uma de suas 17 unidades o *Colégio Bom Jesus da Aldeia*, localizado no município de Campo Largo. Fundado em 1980, este colégio dispõe de educação infantil e fundamental, em regimes semi-integral e integral. Seus 100 hectares de área verde permitem a interação permanente de seus alunos com a natureza. Dentre seus espaços destacam-se: a Fazendinha Pedagógica, o Centro de Pesquisa e os laboratórios (Figs 4.10 e 4.11). Tais recursos permitem o desenvolvimento do aluno de maneira integral e uma maior proximidade com o meio ambiente e a sociedade. Trata-se da primeira escola com a denominação “ecológica” que foi autorizada pela Secretaria da Educação (BOM JESUS, 2008).

Por sua vez, a *Escola Palmares*, criada em 1985, divide-se em duas unidades –educação infantil a 4ª serie e 5ª a 8ª série –, ambas no bairro Mossunguê (Figs. 4.12 e 4.13). A Escola propõe um trabalho aberto às relações e diferenças humanas, responsável e consciente enquanto projeto para o coletivo. Em sua proposta pedagógica, destaca-se o trabalho cooperativo simultâneo ao desenvolvimento da autonomia do aluno. A Educação Ambiental é caracterizada

pelo enfoque interdisciplinar visando a formação integral do aluno, ao unir o aprendizado à vivência em sociedade. (ESCOLA PALMARES, 2008).

Por fim, a *Escola Trilhas* data de 1994 e localiza-se no bairro Hugo Lange. Com cerca de 700m², organiza-se em quatro casas: do Bosque, da Horta, dos Ipês e dos Hibiscus, as quais de interligam por pátios, bosques e trilhas (Fig. 4.14). A escola dispõe de educação infantil e fundamental (de 1ª a 5ª série), e oferece “um espaço de respeito, de aprendizado e de vivência da pluralidade e das diferenças” (ESCOLA TRILHAS, 2008). Segundo a mesma fonte, *Trilha Solidária* é um projeto de responsabilidade social, no qual professores da escola e de creches públicas reúnem-se para a realização de oficinas, debates, pesquisa, troca de idéias e experiências. O projeto surgiu com a percepção de que campanhas para coleta e doação de agasalhos, alimentos ou brinquedos, embora importantes, não eram suficientes. Neste programa, professores municipais conhecem o projeto pedagógico da escola, e seus professores da Escola passam a ter contato com os desafios de comunidades carentes.

Observa-se que cada uma destas escolas curitibanas possui seu modo de encarar a Educação Ambiental, entretanto ainda deixam alguns requisitos a serem atendidos. Por exemplo, somente o *Colégio Bom Jesus da Aldeia* apresenta estrutura física adequada à Educação Ambiental. Mesmo assim, nenhuma das quatro escolas tem arquitetura e infra-estrutura que responda aos preceitos de uma Eco-Escola ou de uma *green school.* No próximo capítulo serão abordados vários pré-requisitos para que estas classificações sejam realmente atingida.

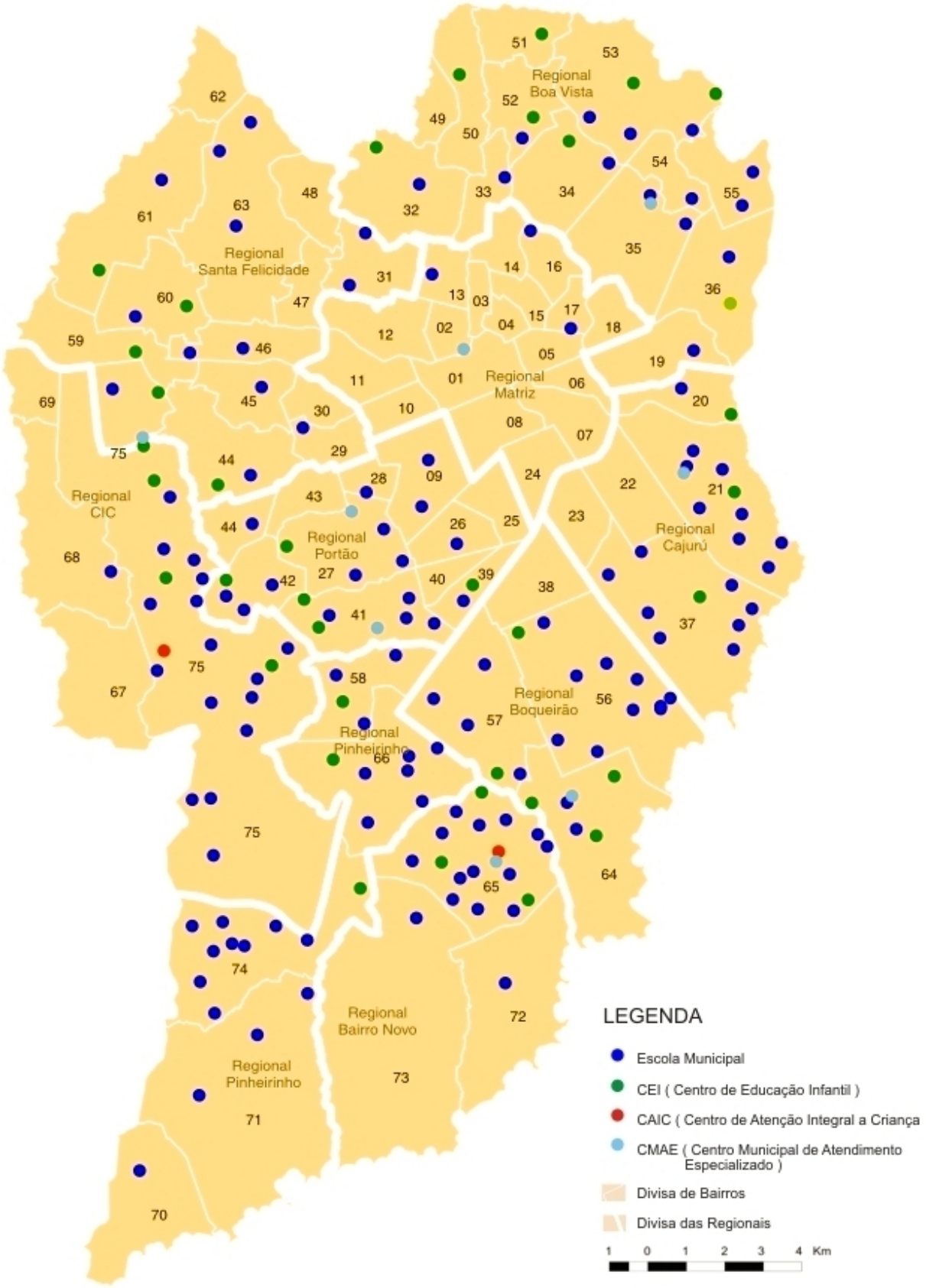


FIGURA 4.1 – Mapa da distribuição em Curitiba das Escolas Municipais, dos Centros de Educação Infantil – CEI's, dos Centros de Atenção Integral à Criança – CAIC, e Centros Municipais de Atendimento Especializado – CMAE's. (**Fonte:** IPPUC, 2007)

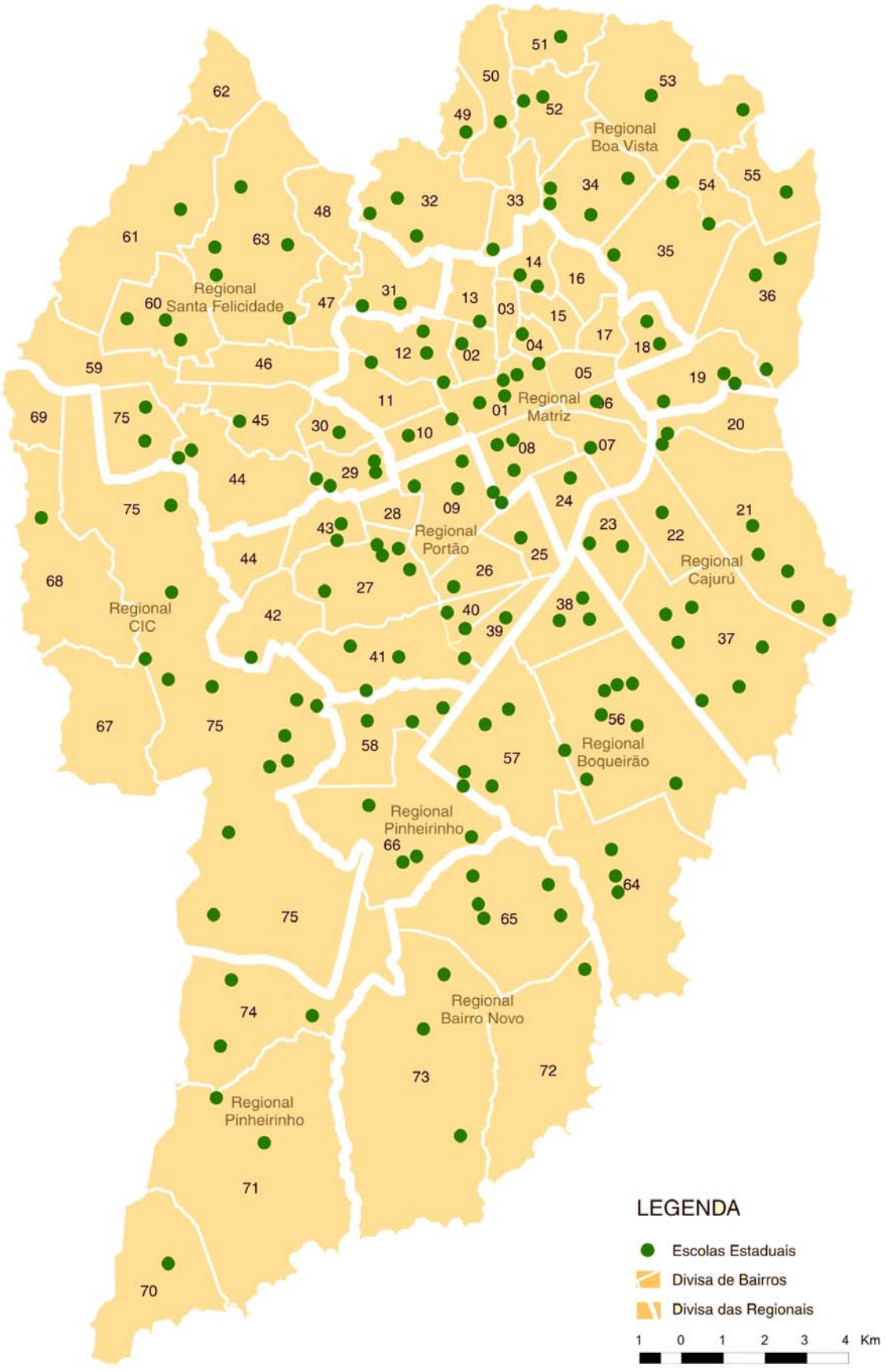


FIGURA 4.2 – Mapa da distribuição em Curitiba das Escolas Estaduais.
(**Fonte:** IPPUC, 2007)

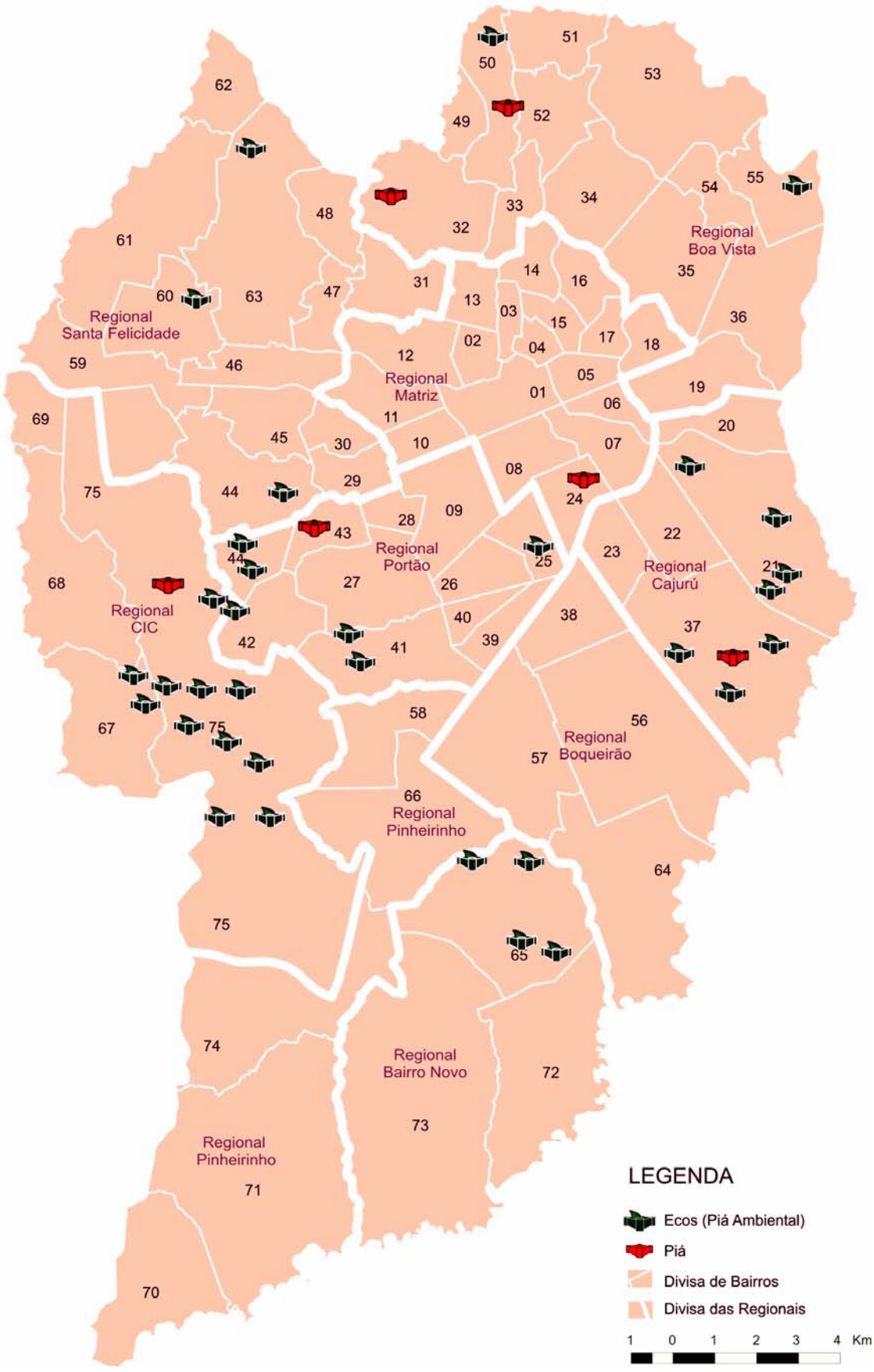


FIGURA 4.3 – Mapa da distribuição em Curitiba dos Espaços de Contra-turno Sócio-ambiental – ECOS's e dos Programas Integrados da Infância e Adolescência – PIÁ's. (**Fonte:** IPPUC, 2007)

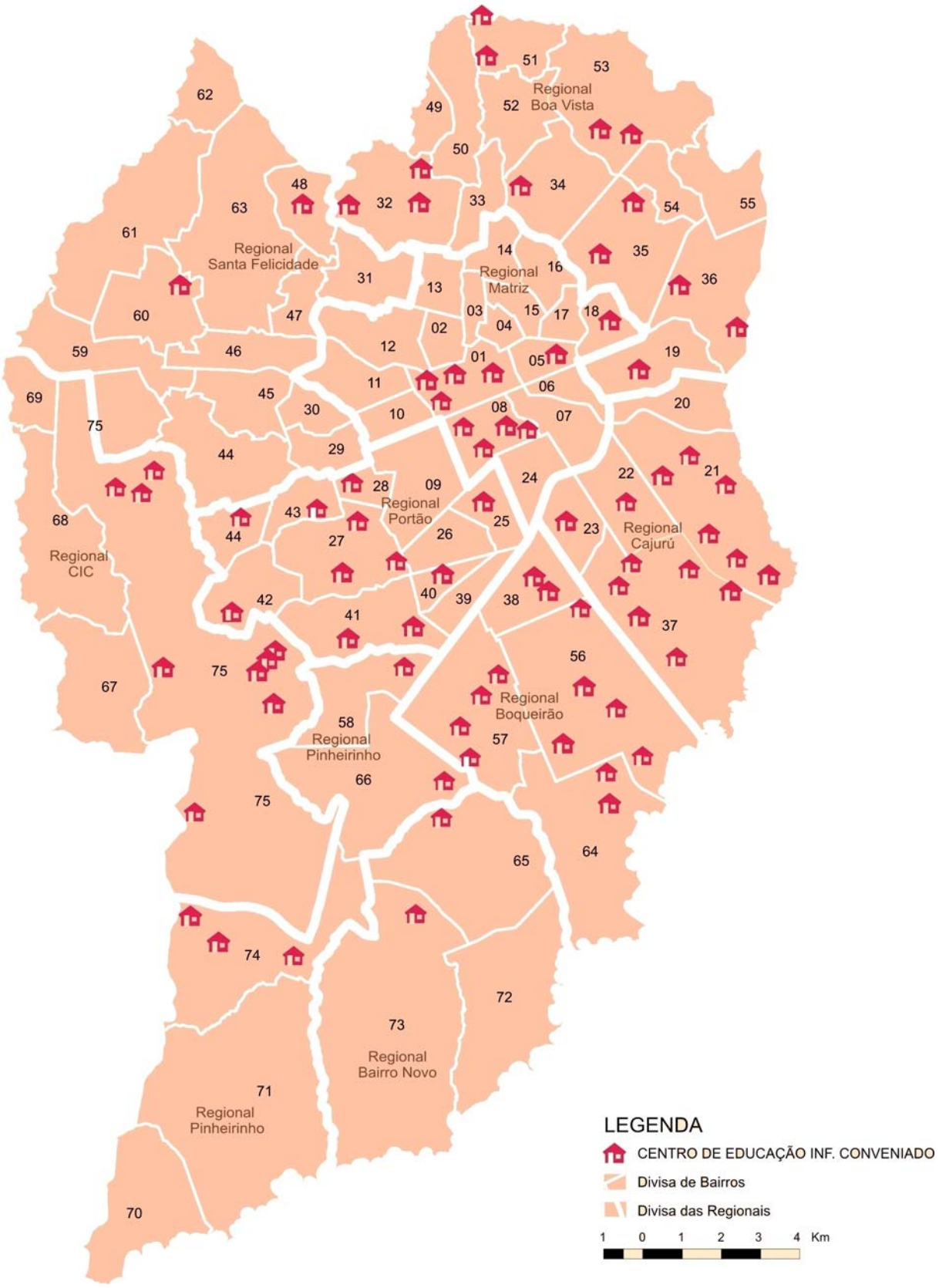


FIGURA 4.4 – Mapa da distribuição em Curitiba dos Centros de Educação Infantil Conveniados – CEIC's. (**Fonte:** IPPUC, 2007)

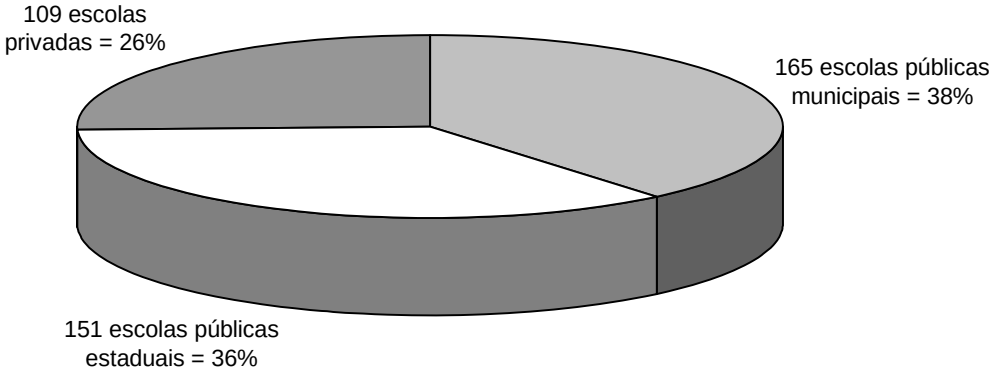


FIGURA 4.5 – Gráfico da distribuição das escolas de ensino fundamental em Curitiba. (**Fonte:** INEP, 2006; 2008)

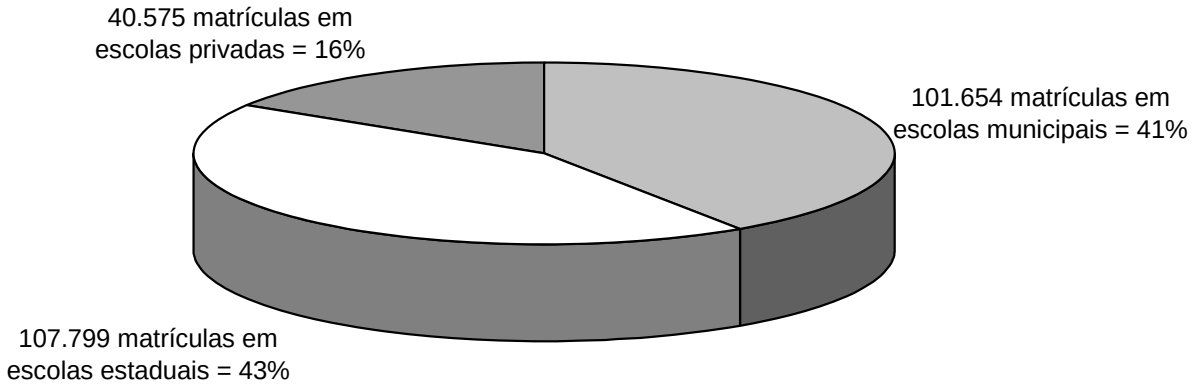


FIGURA 4.6 – Gráfico da distribuição das matrículas em escolas de ensino fundamental em Curitiba. (**Fonte:** INEP, 2006; 2008)

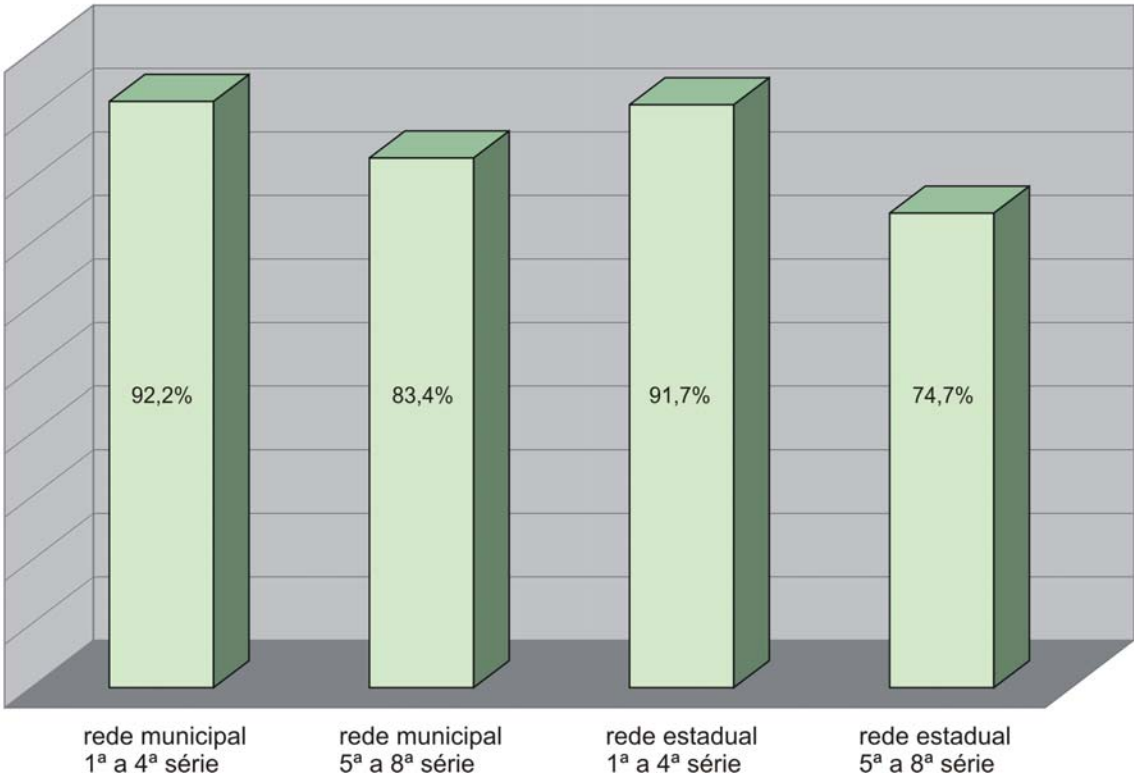


FIGURA 4.7 – Gráfico da taxa de aprovação em escolas municipais e estaduais de ensino fundamental em Curitiba. (**Fonte:** INEP, 2005; 2008)

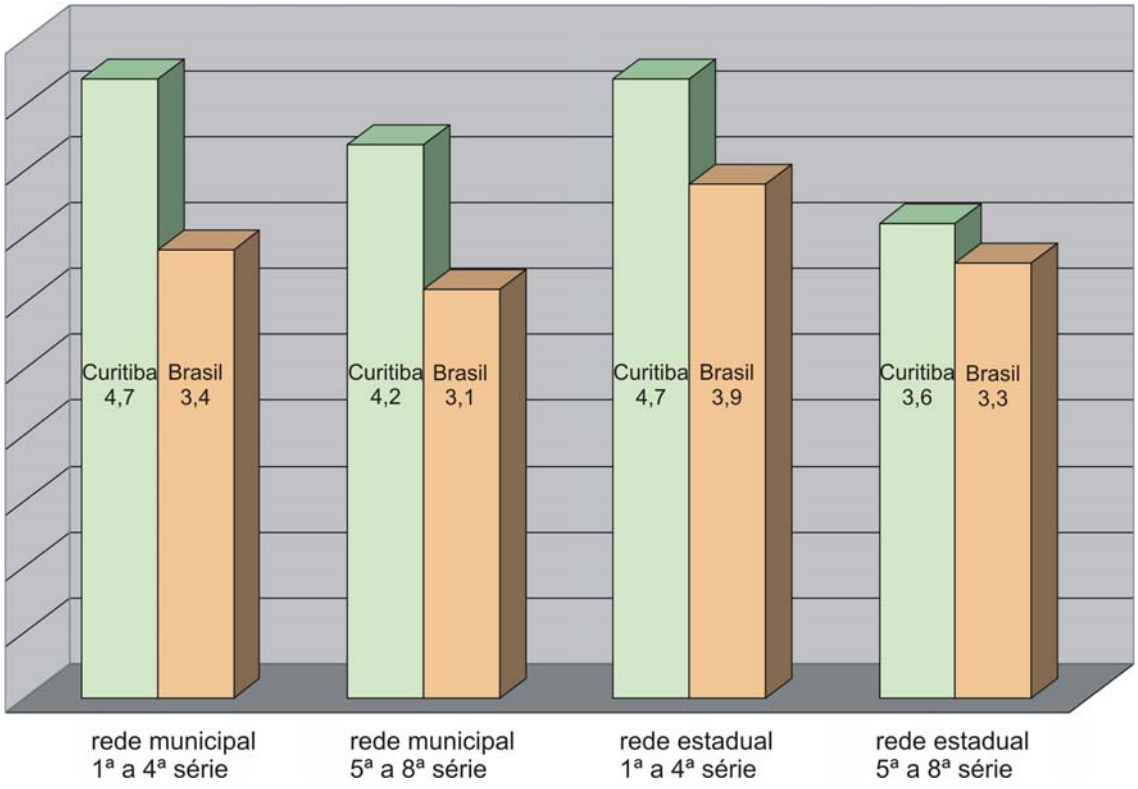


FIGURA 4.8 – Gráfico comparativo da pontuação obtida no IDEB por escolas municipais e estaduais de ensino fundamental de Curitiba e do Brasil. (**Fonte:** INEP, 2005; 2008)

FIGURA 4.9 – *Escola Anjo da Guarda*: plantas como prendas na Festa Junina.
(**Fonte:** Acervo da autora, 2008)

FIGURAS 4.10 E 4.11 – *Colégio Bom Jesus da Aldeia*: alunos indo de tobata até a fazenda ecológica.
(**Fonte:** BOM JESUS, 2008)

FIGURAS 4.12 E 4.13 – *Escola Palmares*: alunos no mini-centro de convenções e em visita ao Museu de História Natural. (**Fonte:** ESCOLA PALMARES, 2008)

FIGURA 4.14 – *Escola Trilhas*: trilha em frente à Casa do Bosque.
(**Fonte:** ESCOLA TRILHAS, 2008)

5 CONCEITUAÇÃO DE ESCOLA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

> *Ele não sabia que era impossível. Foi lá e fez.* Jean Cocteau (1889-1963), cineasta, ator e escritor francês (CITADOR, 2008).

Debater o espaço escolar também equivale a questionar todo o processo de educação, seus métodos de ensino e aprendizagem e, enfim, a metodologia pedagógica empregada. Deste modo, torna-se aqui fundamental abordar quais as discussões contemporâneas que fundamentam a idéia de uma Educação Ambiental, tendo em vista que a cultura tradicional de aprendizagem da escola precisa de uma reformulação, para que a instituição escolar seja efetivamente integrada à família e à sociedade. GUERRA (2002) propõe três medidas com esta finalidade básica:

- a negação à ênfase da aprendizagem em sala de aula;
- a negação à valorização do material didático, que freqüentemente diminui as relações aluno-professor;
- a reorganização do espaço escolar.

Essa autora coloca a questão de que se essa mudança organizacional vem de dentro ou de fora da escola: “será que a sociedade que obriga a escola a repensar-se? [ou será que é] a escola que será capaz de abolir seus muros de defesa?” (GUERRA, 2002). Na sua opinião, a relação entre a escola e a educação para a vida teria passado por três momentos. No início, a escola não tinha qualquer relação com a educação para a vida, pois esta instituição transmitia apenas o saber erudito. No século XX, a *Escola Nova* introduziu a vida na escola, ao defender o aprendizado facilitado através da simulação da vida real na escola. E, finalmente, ao perceber-se a complexidade da vida para ser reproduzida, a escola busca fazer da vida o seu próprio espaço escolar. Este último momento, portanto, teria feito da escola e da vida uma coisa só.

Ainda de acordo com GUERRA (2002), esta integração concretiza-se na chamada *territorialização da escola*, ou seja, no partido que faz da cidade um contexto educador e cujo processo ocorre ao se aproximar as decisões daqueles a quem dizem respeito, de modo a se considerar a multiplicidade de atores e a interdependência das estruturas e, desta forma, garantir a eficácia das decisões. Ao mesmo tempo, considera-se primordial que essa proposta para uma Escola

Fundamental de Educação Ambiental – objetivo maior o presente trabalho – deverá implementar a metodologia da *ecopedagogia,* na seqüência abordada.

De acordo com GADOTTI (2000), a ecopedagogia consistiria em um movimento pedagógico movido pela preocupação com a degradação do meio ambiente, cujo objetivo seria o de desenvolver as relações humanas, sociais e ambientais, buscando superar as falhas atuais. Tal termo foi empregado pela primeira vez em 1992 pelo doutor Francisco Gutiérrez, consultor em educação e comunicação, diretor do *Instituto Paulo Freire*[61] na Costa Rica e atual presidente do *Latin American Institute for Education and Communication* – ILPEC; e implicaria em uma ação pedagógica efetiva, que incorpore os princípios do movimento ambientalista e se baseie em uma revisão curricular, na elaboração do material e atividades didáticas, e também na arquitetura escolar.

Nos termos ecopedagógicos, a revisão do sistema de ensino propõe a descentralização democrática, esta traduzida na transdisciplinaridade. Ao mesmo tempo, a memorização é substituída pela vivência, atitudes e valores; a manifestação das minorias, a democratização da informação e a redução do tempo de trabalho acabam abrindo espaço para a participação generalizada da comunidade, promovendo assim a diversidade cultural. Logo, o caráter holístico da ecopedagogia visa ultrapassar as fronteiras da escola, atingindo a sociedade e a natureza como um todo. Além de oferecer uma nova visão da realidade, a ecopedagogia visa reeducar o olhar; isto significa estar mais atento às agressões ao meio ambiente, criar novos hábitos alimentares, notar o desperdício e a poluição, e intervir na conscientização do próximo (GADOTTI, 2000).

Os métodos propostos pela ecopedagogia são compatível com os preceitos do *Programa Eco-escolas*, o qual deverá ser adotado na escola fundamental em questão desde o momento de sua concepção. O objetivo geral

---

[61] O *Instituto Paulo Freire* – IPF é uma associação civil, sem fins lucrativos, criada em 1991 e fundada oficialmente em 1º de setembro de 1992. Atualmente dividido em cátedras, há Institutos Paulo Freire distribuídos pelo mundo e coordenados por um Conselho Internacional de Assessores, constituindo-se portanto em uma rede internacional que possui pessoas e instituições distribuídas em mais de 90 países em todos os continentes, com o objetivo principal de dar continuidade e reinventar o legado de Paulo Freire. Além de Francisco Gutiérrez, entre seus fundadores, podem ser citados os pedagogos Carlos Alberto Torres, José Eustáquio Romão, Moacir Gadotti, Walter Garcia e o próprio Paulo Freire (IPF, 2008).

deste programa é a implementação da Agenda 21 em nível local, visando a aplicação de conceitos e idéias de educação e gestão ambiental à vida cotidiana da escola. Este programa educacional também estimula a criação de parcerias locais, com empresas, órgãos de comunicação social e ONGs, entre outros. Por fim, a atribuição da *Bandeira Verde* viria certificar que a Educação Ambiental é coerente e de qualidade (Fig. 5.1).

Segundo o *site* INTERNATIONAL ECO-SCHOOLS (2008), o *Programa Eco-escolas* foi criado na década de 1990 pela *Fundação para a Educação Ambiental*[62] e, desde então, já foi implementado em vários países. No Brasil, o responsável pelo programa é o INSTITUTO AMBIENTAL RATONES – IAR, sediado em Florianópolis SC. Contudo, o programa ainda não certificou nenhuma escola no país. Em termos gerais, o programa é implantado através da adoção de sete elementos:

I. *Conselho Eco-escolas:* trata-se da força principal do programa, devendo assegurar a execução dos outros seis elementos e a participação dos alunos e da comunidade;
II. *Auditoria ambiental:* consiste na ferramenta de diagnóstico e avaliação. Caracterização da situação existente, diagnóstico e definição de diretrizes. Após a implementação do Eco-escolas, faz-se a análise dos progressos efetivos e dos pontos fracos e fortes;
III. *Plano de ação:* roteiro flexível de implementação de ações articuladas, aprovado anualmente. Contém a principal estratégia de abordagem dos temas – tais como água, resíduos, energia, transporte, biodiversidade, etc. –, possuindo objetivos realistas;
IV. *Monitoramento e avaliação:* envolvem mudanças e ajustes no plano de ação, através de indicadores do desempenho ambiental da escola, tais como número de resmas de papel consumidas, quantidade de resíduos produzida, quantidade de água e/ou energia consumida, quantidade de resíduos encaminhada à reciclagem, etc.;
V. *Trabalho curricular:* integração da Educação Ambiental no programa curricular. Assuntos ambientais estudados em sala de aula são princípios que influenciam a escola como um todo. Potencialização dos recursos locais na organização das atividades – apoio de entidade como prefeitura, ONG's e empresas;
VI. *Informação e envolvimento da escola e da comunidade local:* acontecem por meio de exposições, concursos, festas e outros eventos que chamam a comunidade para a participação na escola. As informações devem estar visíveis em um Painel Eco-escola; e deverá haver um Dia Eco-escolas, que poderá coincidir com o Dia da Árvore, Dia do Meio Ambiente, etc., quando a bandeira verde deve estar hasteada em local visível;
VII. *Eco-código:* constitui-se na relação de objetivos traduzidos em ações concretas que todos os membros da escola devem seguir, como, por exemplo, reduzir em 10% o consumo de água e energia, separar o lixo, etc.

---

[62] FOUNDATION FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION – FEE: organização não-governamental fundada em 1981, cujo objetivo principal é a promoção do desenvolvimento sustentável através da Educação Ambiental. Responsável pela coordenação de cinco programas: *Bandeira azul*, *Jovens repórteres*, *Aprendendo sobre florestas*, *A chave verde* e *Eco-escolas* (FEE, 2008).

De acordo com o *site* AMBIENTEBRASIL (2008), a Educação Ambiental deve desenvolver atitudes, conhecimentos e habilidades que sirvam à preservação e à melhoria da qualidade ambiental. A aprendizagem deverá ser mais efetiva se a atividade estiver adaptada às situações da vida do aluno e do meio em que vive. O QUADRO 5.1 expõe algumas estratégias para estimular o interesse dos alunos e a efetividade das propostas educacionais.

Por sua vez, LUZ (2008) propõe algumas técnicas pedagógicas que também podem ser incorporadas à Educação Ambiental, dentre as quais:

- *Jogos de simulação:* técnica utilizada para levantar e/ou solucionar problemas referentes às relações sócio-ambientais. Equipes analisam conflitos reais, visando resolvê-los. Utilização enfática dos conceitos de autogestão e dependência, desenvolvimento e sustentabilidade.
- *Júri simulado:* técnica espécie de tribunal no qual se julga um evento, um texto, um filme, etc. Faz-se aqui o estímulo à pesquisa, exposição, argumentação e debate.
- *Mesa redonda:* dinâmica dialógica; multidimensionalidade da discussão.
- *Rede construtiva:* técnica de trabalho inter-relacional por meio da qual as pessoas trocam informações e críticas.
- *Mapas inteligentes:* construções cartográficas para mapear seres, objetos, pessoas, instituições, etc., os quais se relacionam ao objeto de estudo.

No início deste capítulo, GUERRA (2002) expôs a importância da reorganização do espaço escolar para a que a instituição integre-se de fato à família e à comunidade. Este é um dos requisitos da Educação Ambiental: a perpetuação dos valores adquiridos na escola. Conforme consta na introdução deste trabalho, a escola fundamental proposta deverá conciliar a Educação Ambiental aos princípios de sustentabilidade aplicados no projeto e construção da edificação, de forma a demonstrar as possibilidades da economia energética e da integração ambiental. A escola servirá como exemplo, experimento e divulgação da autosustentabilidade, tanto para seus alunos como para a comunidade.

QUADRO 5.1 – ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ESTRATÉGIA	OCASIÃO PARA USO	VANTAGENS/DESVANTAGENS
Discussão em classe (grande grupo)	Exposição das opiniões dos estudantes a respeito de determinado problema.	- Ajuda na compreensão de questões - Desenvolve confiança e oralidade - Podem ocorrer desentendimentos
Discussão em grupo (grupos com professor-supervisor)	Exposição de assuntos polêmicos em pequenos grupos.	- Desenvolvimento de relações entre alunos e professores
Mutirão de idéias (grupos que estudam soluções para um dado problema)	Encorajar e estimular soluções de um problema.	- Estímulo à criatividade, liberdade - Dificuldade em evitar avaliações e em obter idéias originais
Reflexão (atividade individual, reflexão sobre um problema; oposto do mutirão de idéias)	Encorajar o desenvolvimento de idéias em resposta a um problema.	- Envolvimento de todos - Não pode ser avaliado diretamente
Trabalho em grupo (grupos responsáveis pela execução de uma tarefa)	Execução várias tarefas ao mesmo tempo, por várias equipes.	- Responsabilidade longos períodos - Estímulo ao poder de organização - Possibilidade de sobrecarga de alguns membros do grupo
Debate (apresentação de pontos de vista opostos)	Discussão de assuntos controvertidos, e propostas diferentes de soluções.	- Desenvolvimento da oralidade - Requer muito tempo de preparação
Questionário (elaboração de questões a um determinado público)	Obter informações e/ou amostragem de opinião em relação à dada questão	- Produz excelentes resultados - Requer muito tempo de preparação
Imitação (reprodução de jornais, programas de rádio e TV)	O produto pode ser distribuído na escola, aos pais e à comunidade.	- Forma efetiva de aprendizagem e ação social
Projetos (planejamento e execução de um projeto sobre um tema específico)	Realização de tarefas com objetivos a longo prazo, com envolvimento da comunidade.	- As pessoas recebem e executam o próprio trabalho, assim como podem diagnosticar falhas nos mesmos
Exploração do ambiente local (utilização dos recursos locais para estudos, caminhadas, etc.)	Compreensão da interação dos processos ambientais a sua volta	- Execução agradável - Participação intensa dos alunos - Vivência de situações concretas - Requer planejamento minucioso

Fonte: AMBIENTEBRASIL, 2008.

Para que estes objetivos sejam alcançados, a escola deverá ser idealizada segundo as definições do *Build Green Schools Program*, que consiste em um programa idealizado pelo U. S. GREEN BUILDING COUNCIL (Fig. 5.2). Segundo o *site* BUILD GREEN SCHOOLS (2008), pode-se definir como uma g*reen school* a edificação que cria um ambiente saudável que contribui para o aprendizado e simultaneamente poupa energia, recursos e investimentos. Conforme esta fonte, haveria basicamente quatro benefícios de se construir uma *green school*:

- *Ambiente saudável e propício ao aprendizado:* iluminação natural, belas vistas, alta qualidade do ar, conforto termo-acústico e prevenção de umidade conduzem a benefícios na performance, potencial, satisfação e saúde de alunos e professores;
- *Economia financeira:* a compensação do alto investimento inicial de uma green school pela efetiva economia de energia e recursos ao longo dos anos;
- *Aplicação da teoria na prática:* a green school torna-se um laboratório interativo para o aprendizado, no qual pode se verificar a eficácia dos princípios da sustentabilidade;
- *Diminuição do impacto ambiental:* uma green school faz o bem ao fazer menos mal ao meio ambiente. Além disso, reduz a demanda em infra-estrutura pública, e retarda o avanço do aquecimento global. Em média, uma green school nos EUA economiza 33% em energia, 32% em água e produz 47% menos resíduos.

Para reconhecer os atributos de uma *green school*, o U. S. GREEN BUILDING COUNCIL adaptou o índice denominado de LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN – LEED para o *LEED for Schools Rating System*, uma ferramenta muito útil para as eco-escolas que desejam mensurar seus resultados. Basicamente, há seis critérios avaliados, compostos por créditos a serem obtidos por uma *green school*. No final, o somatório dos créditos classifica a *green school* em quatro níveis: Certificado (29 a 36 pontos), Prata (37 a 43 pontos), Ouro (44 a 57 pontos) e Platina (59 a 79 pontos) (BUILD GREEN SCHOOLS, 2008).

O primeiro critério de avaliação seria a *localização sustentável*, composto por dois pré-requisitos: prevenção da poluição durante a construção – erosão, sedimentação em rios e geração de partículas poluentes da atmosfera – e avaliação do impacto ambiental – contaminação do meio ambiente. Este critério soma dezesseis pontos, a saber:

1) *Seleção da localização* (1 ponto): evitar terrenos atingidos pelo direito de preempção; em zona rural; com declividade acentuada; identificados com habitat de espécies em extinção; situados em ecossistemas frágeis; com corpos d'água significantes.
2) *Localização* (1 ponto): em zona de desenvolvimento de densidade ou que promova a integração da comunidade e seus equipamentos, de forma acessível ao pedestre.
3) *Reabilitação* (1 ponto): recuperação de locais em que o desenvolvimento é dificultado por contaminação ambiental, baixa pressão ou região pouco desenvolvida.
4) *Transporte alternativo –acesso ao transporte público* (1 ponto): localização acessível ao transporte público e ao pedestre, servindo principalmente à vizinhança.
5) *Transporte alternativo – bicicleta* (1 ponto): múltiplo acesso à bicicleta, local próprio para estacionamento e vestiário acessível para estudantes e funcionários.
6) *Transporte alternativo – veículos de baixa emissão e eficiência energética* (1 ponto): utilização combustíveis alternativos como o gás natural, o propano e o biodiesel nos ônibus e veículos de manutenção.
7) *Transporte alternativo – capacidade do estacionamento* (1 ponto): Minimização dos estacionamentos. Compartilhamento do estacionamento com edificações vizinhas.

Estacionamentos prioritários para veículos de baixa emissão e eficiência energética. Limitação do estacionamento para veículos com um único ocupante.

8) *Proteção ou recuperação de habitat* (1 ponto): promoção da biodiversidade através da delimitação de áreas de vegetação nativa – mínima irrigação / manutenção.
9) *Maximização do espaço aberto* (1 ponto): redução da pegada ecológica através de espaços abertos com cobertura vegetal.
10) *Águas de chuva – controle de quantidade* (1 ponto): redução de coberturas e pavimentações impermeáveis. Gerenciamento da captação de águas pluviais e reutilização em irrigação, descargas de vasos sanitários.
11) *Águas de chuva – controle de qualidade* (1 ponto)
12) *Efeito "ilha de calor"* (1 ponto): evitar estacionamentos cobertos. Nos pavimentos, utilizar materiais de baixa refletância, de malha aberta (ex.: concrebloco), sombreados ou até coberturas vegetais.
13) *Efeito "ilha de calor" – coberturas* (1 ponto): Utilizar materiais de baixa refletância nas coberturas, ou fazer uso de coberturas verdes.
14) *Redução da poluição da luz* (1 ponto): iluminação natural difusa. Iluminação natural com intensidade controlada, compensada pela iluminação natural. Fechamento das janelas ao anoitecer.
15) *Master plan* (1 ponto): assegurar que o master plan será continuado no futuro.
16) *Uso comum* (1 ponto): promover a utilização da green school para eventos da comunidade e funções diversificadas – auditório, ginásio, cafeteria, salas de aula, piscinas, campos abertos. Inclusão de equipamentos públicos na green school.

Ainda de acordo com o *site* BUILD GREEN SCHOOLS (2008), o segundo critério consistiria no *gerenciamento das águas*, que soma sete pontos:

1) *50% menos irrigação* (1 ponto): reduzir o uso de água potável em irrigação em 50%.
2) *100% menos irrigação* (1 ponto): eliminar o uso de água potável em irrigação ou prever um paisagismo que não precise de sistemas permanentes de irrigação.
3) *Inovação tecnológica* (1 ponto): redução em 50% do consumo de água potável através da reutilização das águas. Tratamento de 50% dos efluentes in loco.
4) *20% menos consumo* (1 ponto): reduzir o uso de água potável na escola em 20%.
5) *30%-40% menos consumo* (1-2 pontos): reduzir em 30% (1ponto) a 40% (2 pontos).
6) *Independência* (1 ponto): inexistência de condicionamento de ar que utilize água potável. Inexistência de coleta pública de lixo. Redução em 20% do consumo tradicional de equipamentos como máquinas de lavar roupas, lava-pratos, etc.

O terceiro critério é chamado *energia e atmosfera*, e compõe-se essencialmente de três pré-requisitos: a existência de uma Comissão de Sistemas Energéticos da Edificação, a performance mínima energética e a eliminação do uso do CFC. Este critério soma dezessete pontos, a saber:

1) *Otimização da performance energética* (2-10 pontos): quanto maior a economia energética, mais pontos acumulados, ou a escola deverá ter menos de 900m².
2) *Auto-produção de energia renovável* (1-3 pontos): incentivo à produção de energias renováveis tais como biogás, eólica e solar.
3) *Desenvolvimento da Comissão* (1 ponto): uma vez atingidas as metas da Comissão, ter espírito pró-ativo para melhorar ainda mais a performance da escola.

4) *Eliminação do uso do CFC* (1 ponto): basear-se no Protocolo de Montreal. Eliminar sistemas de refrigeração artificiais.
5) *Aferição e verificação* (1 ponto): desenvolver instrumentos para a avaliação da performance energética da edificação.
6) *Poder verde* (1 ponto): prover pelo menos 35% da energia consumida pela edificação através de fontes renováveis.

O quarto critério é chamado *materiais e recursos*, e apresenta um pré-requisito: a coleta e armazenagem de resíduos recicláveis. Totaliza treze pontos:

1) *Aproveitamento da estrutura* (1 ponto): manter 75% da estrutura existente do edifício.
2) *Aproveitamento da estrutura* (1 ponto): manter 95% da estrutura existente do edifício.
3) *Aproveitamento dos elementos não-estruturais* (1 ponto): manter 50% dos elementos internos do edifício, e pelo menos 50% da estrutura existente do edifício.
4) *Gerenciamento do entulho* (1-2 pontos): reciclar ou reciclar 50% (1 ponto) a 75% (2 pontos) dos resíduos gerados durante a obra.
5) *Reutilização de materiais* (1-2 pontos): empregar 5% (1 ponto) a 10% (2 pontos) de material de construção reutilizado - com base no custo.
6) *Conteúdo reciclado* (1-2 pontos): empregar materiais de conteúdo reciclado, tais que a soma do conteúdo pós-consumidor[63] mais metade do conteúdo pré-consumidor[64] constitua 10% (1 ponto) a 20% (2 pontos) do valor total dos materiais empregados.
7) *Materiais regionais* (1-2 pontos): utilizar materiais ou produtos que tenham sido produzidos a no máximo 800 km da localização do projeto em 10% (1 ponto) a 20% (2 pontos) do valor total dos materiais empregados.
8) *Materiais de rápida renovação* (1 ponto): utilizar materiais de rápida renovação – provenientes de plantas que são colhidas em ciclos de, no máximo, 10 anos) em 2,5% do valor total dos materiais empregados.
9) *Madeira certificada* (1 ponto): madeira certificada em 50% das estruturas e mobiliário.

O quinto critério refere-se à *qualidade do ambiente interno*, e, ainda conforme *o site* BUILD GREEN SCHOOLS (2008), apresenta três pré-requisitos: a performance mínima da qualidade do ar interno, o controle ambiental da fumaça gerada pelo fumo e a performance mínima acústica. Este critério soma vinte pontos:

1) *Sistema de monitoramento da ventilação* (1 ponto): Na ventilação artificial, monitorar a concentração de dióxido de carbono em locais com concentração de público. Na ventilação natural, monitorar a concentração de gás carbônico em todos os locais.
2) *Aumento da ventilação natural* (1 ponto): Na ventilação artificial, aumentar a zona de captação de ar externo em 30% acima do mínimo permitido. Na ventilação natural, utilizar sistemas eficientes que potencializem a entrada de ar externo.

---

[63] Conteúdo pós-consumidor: resíduos gerados por residências, comércio, indústrias ou instituições, que já não podem mais servir ao seu uso prévio (BUILD GREEN SCHOOLS, 2008).

[64] Conteúdo pré-consumidor: resíduos gerados durante a produção de insumos industriais (BUILD GREEN SCHOOLS, 2008).

3) *Gerenciamento da qualidade do ar interno - construção* (1 ponto): seguir um plano rigoroso de dualidade do ar ao longo das obras. Protegera matéria-prima da umidade. Proibir o fumo num raio de 7,60 m do edifício.
4) *Gerenciamento da qualidade do ar interno – pré-ocupação* (1 ponto): uma vez concluídas as obras e colocados os acabamentos, promover uma renovação total do ar interno do edifício. Outra opção é testar a qualidade do ar interno, quantificando a porcentagem de substâncias contaminantes existentes.
5) *Materiais de baixa emissão* (1-4 pontos): o projeto pode optar por materiais de baixa emissão em qualquer uma das seguintes categorias (1 ponto cada), somando um máximo de 4 pontos: colas e selantes; tintas e revestimentos; pisos; produtos de madeira composta e/ou agrofibra; mobiliário e decoração.
6) *Controle químico interno e de fontes poluidoras* (1 ponto): Localizar o acesso e armazenamento de resíduos a 1,80 m de qualquer outro acesso. Fazer a exaustão de gases químicos, e o dreno de líquidos de risco. Na ventilação artificial, considerar áreas de filtragem do ar.
7) *Sistema de controle da iluminação* (1 ponto): prover controle individual da iluminação para 90% dos usuários de espaços de trabalho. Em salas de aula e espaços de aprendizado, prover um sistema de iluminação com duas intensidades.
8) *Sistema de controle térmico* (1 ponto): prover controle térmico individual para 50% dos usuários de espaços de trabalho. Prover sistema de controle térmico para todos os espaços compartilhados.
9) *Conforto térmico – design* (1 ponto): desenvolver um *design* que propicie o conforto.
10) *Conforto térmico – verificação* (1 ponto): implementar uma pesquisa sobre o conforto térmico dos usuários da escola, e desenvolver um plano corretivo nos casos em que a pesquisa demonstrar que 20% dos usuários estão insatisfeitos.
11) *Luz do dia e vistas – iluminação natural* (1-3 pontos): proporcionar a luz do dia a 75% (1 ponto) a 90% (2 pontos) das salas de aula e espaços de aprendizado, e ainda a 75% (1 ponto adicional) dos espaços de ocupação regular da escola.
12) *Luz do dia e vistas – vistas para 90% dos espaços* (1 ponto): proporcionar vistas para o exterior em 90% dos espaços de ocupação regular da escola.
13) *Aumento da performance acústica* (1-2 pontos): atingir um nível de ruído de fundo nas salas de aula e espaços de aprendizado de 40 dB (1 ponto) a 35 dB (2 pontos)
14) *Prevenção de mofo* (1 ponto): manter a umidade relativa do ar em, no máximo, 60%. Gerenciar a qualidade do ar interno.

O sexto critério faz referência à *inovação e processo de design*. No total soma sete pontos, a saber:

1) *Inovação em design* (1-4 pontos): exceder a performance exigida pelo LEED for Schools através de propostas inovadoras.
2) *Baixo impacto em manutenção e limpeza* (1 ponto): implementar uma política de uso dos equipamentos e materiais de manutenção e limpeza que maximize a redução da contaminação do edifício com o mínimo de impacto ambiental.
3) *Profissional LEED* (1 ponto): no mínimo um participante principal do time de projeto deve ser um profissional LEED
4) *A escola como uma ferramenta de ensino* (1 ponto): desenvolver um currículo que explore a relação entre o ser humano, a natureza e a green school. O currículo deve ser implementado no máximo 10 meses após a certificação LEED.

O *LEED for Schools Rating System* é uma certificação que abrange vários aspectos relevantes do projeto de uma *green school*, daí a ser escolhido como

diretriz para a definição do programa espacial da Eco-Escola em questão. Como esta certificação foi desenvolvida nos EUA, alguns critérios apresentam menos relevância; mas nem por isso são desacreditados. O ante-projeto para uma Escola Fundamental de Educação Ambiental em Curitiba PR atingirá o máximo dos créditos anteriormente descritos, conciliando-os em uma única edificação e adaptando-os às necessidades locais.

De modo a complementar a pesquisa e fundamentar as diretrizes pedagógicas e projetuais da escola objeto deste trabalho, foram entrevistadas duas profissionais ligadas à área de Educação Ambiental: a geógrafa especialista em Educação, Meio Ambiente e Desenvolvimento, Pollyana Aguiar Fonseca Santos e a doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Sonia Maria Marchiorato Carneiro, ambas pós-graduadas pela Universidade Federal do Paraná (PLATAFORMA LATTES, 2008). Acredita-se que, pelo conhecimento e experiência de ambas, suas opiniões possam esclarecer alguns pontos referentes à conceituação de uma escola voltada às questões de sustentabilidade ambiental.

Na opinião de Pollyana Aguiar Fonseca Santos, a estrutura atual da educação brasileira não é compatível com uma escola de Educação Ambiental. Entretanto, ela é otimista, projetando-se para o futuro ao dizer que:

> Em novas diretrizes da educação, uma escola de Educação Ambiental poderia ter suas atividades pautadas pelo contexto ecológico/ambiental. Assim, o educando desenvolveria habilidades de reconhecer e observar o ambiente do qual faz parte, permitindo julgar e tomar decisões que levem cada vez mais ao equilíbrio entre as necessidades do homem e as limitações e potencialidades ambientais (bióticas e abióticas) (SANTOS, 2008).

Quanto às características curriculares de uma escola de Educação Ambiental, a geógrafa é contra a valorização de “conhecimentos compartimentados”. Segundo ela, é necessário “trabalhar o desenvolvimento intelectual dos educandos de maneira integrada, resgatando habilidades essenciais para a (sobre)vivência, como relações interpessoais, tarefas básicas cotidianas e até o empreendedorismo” (SANTOS, 2008). Para ela, os espaços escolares devem favorecer o diálogo, a cooperação, a descontração – com moderação – e o dinamismo. Além da demanda tradicional, são necessários espaços “adequados para executar experiências e atividades que demandam estrutura específica (música e dança, artes e outros

trabalhos manuais, ciências, cultivo de plantas, culinária, etc)". Quanto às diretrizes projetuais, apresenta algumas recomendações:

> Concentrar esforços para valorizar os espaços destinados à atividades lúdicas; valorizar a autonomia dos educandos ao invés da repressão (do tipo: janelinhas na porta das salas para a coordenação/direção controlar/espiar); e ter espaços que permitam intervenção dos alunos na arquitetura, permitindo que "imprimam sua marca" e criem identificação com o lugar (SANTOS, 2008).

Por sua vez, a doutora Sonia Maria Marchiorato Carneiro atua na área de educação, mais especificamente em teoria de planejamento e desenvolvimento curricular. Sua vasta experiência em Educação Ambiental, ensino fundamental e formação de professores coincide com o tema desta pesquisa. A profissional defende a valorização da Educação Ambiental através do projeto pedagógico da escola, o qual deve considerar a Educação Ambiental como dimensão educacional no todo do currículo. Para ela, ela deverá ser tratada transversalmente e interdisciplinarmente no currículo – inclusive sob forma de projetos –, ou seja, "todas as áreas curriculares deverão tratar a questão do meio ambiente, a partir de um objetivo comum educacional: desenvolver uma conscientização sócio-ambiental, em vista das melhores condições de vida, em um sentido amplo (relação entre seres humanos e desses com o meio natural)" (CARNEIRO, 2008).

E ainda complementa:

> A escola funcionará de maneira mais efetiva se houver um processo dialógico entre a comunidade escolar (docentes, equipe pedagógica, direção e, ainda, a interação do pessoal escolar com os alunos), e desta com a comunidade do entorno da escola e família dos educandos (CARNEIRO, 2008).

Na opinião da doutora, o desenvolvimento da Educação Ambiental no ensino fundamental requer qualificação continuada de toda a comunidade escolar, em especial dos docentes. Assim a equipe poderá interagir com os educandos de maneira mais significativa, favorecendo o desenvolvimento de uma ética de responsabilidade para com o meio. Nestes termos, fecha-se este capítulo com importantes conclusões que nortearão as diretrizes projetuais, a serem apresentadas na última parte desta monografia. Na seqüência, faz-se um breve panorama da situação da educação em Curitiba, de modo a interpretar a realidade e dar subsídios contextuais ao projeto em questão.

FIGURA 5.1 – *Cairnshill Primary School*, 20ª escola do norte da Irlanda a receber a *Bandeira Verde*. (**Fonte:** TIDY NORTHERN IRELAND, 2008)

FIGURA 5.2 – Esquema de elementos promovem o *aprendizado verde* em uma *green school*: painéis solares, teto verde, iluminação e ventilação naturais, conforto termo-acústico, gerenciamento das águas, transporte alternativo, mobiliário em madeira certificada, reciclagem, eficiência energética. (**Fonte:** BUILD GREEN SCHOOLS, 2008)

6 ANÁLISE DE OBRAS CORRELATAS

> *A preservação ambiental é um dever da coletividade, portanto, todos devem ter acesso à informação para concretizá-la*. Jacques-Yves Cousteau (1910-97), oceanógrafo francês, na ocasião da inauguração da UNILIVRE, em 05 de junho de 1992 (UNILIVRE, 2008).

Neste estudo, que tem por objetivo encontrar subsídios para a elaboração de diretrizes projetuais para uma Escola Fundamental de Educação Ambiental em Curitiba PR, optou-se por descrever e analisar edificações que estivessem relacionadas aos temas de Arquitetura Escolar e Educação Ambiental. Os estudos de caso selecionados correspondem a três instâncias: internacional, nacional e local. As principais características analisadas são: a relação entre o edifício e o meio, a organização espacial, a metodologia de ensino e as necessidades dos usuários.

No capítulo 2.2 deste documento foi apresentado o LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN – LEED, um mecanismo criado pelo *U. S. Green Building Council* – USGBC que avalia e certifica *green buildings*. O primeiro estudo de caso analisa a *Sidwell Friends Middle School*, que em março de 2007 recebeu do LEED a certificação Platina. Na época, o *LEED for Schools Rating System* ainda não havia sido lançado, motivo pelo qual a escola foi avaliada ainda segundo o LEED tradicional. Já no âmbito nacional, a segunda análise discorre a respeito da Unidade II do Colégio Santa Cruz, situado na cidade de São Paulo SP. A opção por um estudo de caso situado na maior metrópole brasileira justifica-se pelo potencial crescimento de Curitiba para os próximos anos, aproximando a capital paranaense à cidade de São Paulo no que diz respeito a problemas típicos de grandes cidades, tais como explosão demográfica, aumento no tráfego, violência, etc. E, conforme exposto no capítulo 4, ainda não há em Curitiba uma escola que fundamente seu ensino na Educação Ambiental e simultaneamente aplique os princípios da sustentabilidade em sua arquitetura. Por isso, ao invés de analisar uma escola tradicional, escolheu-se a UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE – UNILIVRE como objeto de pesquisa para o terceiro estudo de caso.

6.1 SIDWELL FRIENDS MIDDLE SCHOOL, WASHINGTON DC

O primeiro estudo de caso refere-se a *Sidwell Friends Middle School*, localizada na capital americana, Washington DC. A escola situa-se na Wisconsin Avenue, 3825, Northwest (Fig. 6.1.1), e o projeto é de autoria da empresa *Kieran Timberlake Associates*. Conforme o *site* SIDWELL FRIENDS SCHOOL (2008), trata-se de uma comunidade educacional inspirada pelos valores da Sociedade Religiosa dos Amigos e guiada pela filosofia Quaker[65]. Segundo esta religião, a luz de Deus está em tudo e todos, e por isso deve haver respeito e reconhecimento mútuo – entre pessoas e também, com a natureza. Cada um deve buscar seus próprios dons e habilidades, visando o desenvolvimento coletivo da comunidade.

O projeto para a ampliação da *Sidwell Friends Middle School* foi discutido com os estudantes antes de sua execução, os quais aprenderam o significado do LEED e os pré-requisitos para que a certificação fosse obtida. Segundo a avaliação feita pelo USGBC, a escola recuperou 80% da vegetação nativa de sua localização, reduziu em 90% o consumo de água da rede municipal e seu consumo energético é 60% menor do que o de uma escola tradicional. Em março do ano passado, a *Sidwell Friends Middle School* recebeu a mais elevada certificação LEED – Platina –, a qual lhe foi conferida de acordo com os seguintes critérios:

- *localização sustentável:* 11 / 14 pontos;
- *gerenciamento das águas:* 5 / 5 pontos;
- *energia e atmosfera:* 13 / 17 pontos;
- *materiais e recursos:* 8 / 13 pontos;
- *qualidade do ambiente interno:* 15 / 15 pontos;
- *inovação e design:* 5 / 5 pontos;
- *total:* 57 / 69 pontos.

---

[65] Chama-se *quaker* ou *quacre* o membro do grupo religioso de tradição protestante denominado Religious Society of Friends (Sociedade Religiosa de Amigos), criado por volta de 1652 pelo inglês George Fox (1624-91) e que reagiu contra os abusos da Igreja Anglicana, colocando-se sob a inspiração direta do Espírito Santo. Os membros dessa sociedade, ridicularizados com o nome de *quakers* (“tremedores”), rejeitam qualquer organização clerical, para viver, no recolhimento, a pureza moral e a prática ativa do pacifismo, da solidariedade e da filantropia. Perseguidos na Inglaterra por Charles II (1630-85), os quacres emigraram em massa para a América, onde, em 1681, criaram, sob a égide de William Penn (1644-1718), a Pensilvânia (GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL, 1998).

Conforme o relatório do USGBC, ao se decidir ampliar a *Middle School*, a opção por um *green building* visou reforçar o foco ambiental da filosofia Quaker. Para reduzir danos ambientais, o projeto propôs a renovação do edifício existente, de aproximadamente 3.100 m², e a construção de um anexo, de cerca de 3.600 m² (Figs. 6.1.2 a 6.1.6). A obra saiu por 28 milhões de dólares, custando em torno de US$ 4200,00 / m² (USGBC, 2007).

Segundo o *site* KIERAN TIMBERLAKE ASSOCIATES (2008), o projeto baseou-se na unificação da paisagem da *Sidwell Friends School*, compatibilizando os edifícios existentes com os anexos e a paisagem como um todo. O partido para o projeto da *Sidwell Friends Middle School* foi o gerenciamento das águas. Para tratar os efluentes líquidos provenientes da cozinha e das instalações sanitárias, o pátio da escola tornou-se uma *wetland*, ou seja, um terraço onde a água é filtrada e higienizada pelo sol, terra, microorganismos e plantas. A água é reutilizada em vasos sanitários e equipamentos de ar condicionado (Fig. 6.1.7). Além do uso técnico a *wetland* é um laboratório vivo em que se aprende sobre biologia, ecologia e química (USGBC, 2007).

Ainda de acordo com a USGBC (2007), a instituição educacional também adotou medidas de gerenciamento das águas pluviais: na cobertura do anexo há um teto verde, que além de servir como isolante térmico, detém e filtra a água a ser utilizada na irrigação e ainda serve ao plantio de produtos consumidos na cantina da escola (Fig. 6.1.8). A água de chuva excedente flui para a lagoa biológica (Fig. 6.1.9) e para o jardim, no qual há um sistema de drenagem e tratamento das águas incorporado à paisagem. Não é utilizada água potável na irrigação.

Quanto ao critério de localização sustentável, a escola situa-se próxima a um ponto de parada do metrô e é servida por várias linhas de ônibus. O edifício apresenta um espaço próprio para estacionamento de bicicletas e vestiários. Os estacionamentos de veículos são subterrâneos, fator que diminui a impermeabilização do solo e o efeito de ilha de calor, além de abrir espaço para o plantio de 80 espécies nativas (Fig. 6.1.10) (USGBC, 2007).

No que concerne à eficiência energética, a iluminação natural economiza 15% em energia. Segundo o USGBC (2007), o edifício emprega iluminação e ventilação naturais através de prateleiras de luz, elementos de sombreamento, painéis refletivos, chaminés solares, zenitais e as mais diversas janelas (Figs. 6.1.11

a 6.1.15). Células fotovoltaicas instaladas nas janelas controlam a entrada de luz na escola, evitando ofuscamento ou aumento indesejado da temperatura. Dispositivos automáticos controlam a ativação e a intensidade da luz artificial, através de sensores de movimento (presença de pessoas no recinto) e de intensidade/qualidade da luz natural.

Como a estrutura do edifício existente não suportava um teto verde, foi instalada uma membrana refletiva sobre o telhado (Fig. 6.1.16). A refrigeração artificial somente é empregada nos dias mais quentes do ano. Além disso, foram instaladas painéis fotovoltaicos (Fig. 6.1.17) na cobertura do bloco existente, responsáveis pela geração de 5% da energia total consumida (USGBC, 2007).

Quanto ao critério de materiais e recursos, o edifício reutilizou madeira em fachadas, pisos e deques (Figs. 6.1.18 e 6.1.19). Além disto, foram empregados materiais de rápida renovação como piso linóleo, agrofibra e bambu. Segundo o USGBC (2007), todos os acabamentos internos foram certificados quanto a emissões químicas; e, conforme informações disponibilizadas no *site* SIDWELL FRIENDS SCHOOL (2008), 78% dos materiais utilizados foram produzidos na região; 11% dos materiais provinham de fontes recicladas; e 60% dos detritos produzidos na construção foram reciclados.

A qualidade do meio interno é assegurada pela otimização de ar fresco propiciada pela presença de diversas aberturas e pelo renovador de ar, um equipamento localizado no porão que filtra e estimula a circulação do ar. Em cada sala de aula há um equipamento que controla a entrada de ar fresco de acordo com a concentração de gás carbônico. Todos os acessos do edifício contam com grelhas metálicas ou tapetes para higienização dos calçados, medida que colabora com a limpeza de toda a escola (SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008).

A *Sidwell Friends Middle School* permite que seus alunos testemunhem sistemas naturais e antrópicos. Os sistemas de infra-estrutura do edifício ficam visíveis, possibilitando que o estudante compreenda e monitore o funcionamento do edifício. O ambiente externo é utilizado no estudo dos ciclos naturais, bem como da interação entre edifício e meio externo. Soma-se a isto o currículo aberto da escola, que estimula o aprendizado efetivo, ao conectar a teoria com a experiência sensorial concreta (SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008).

Em um vídeo disponibilizado no *site* SIDWELL FRIENDS SCHOOL (2008), os alunos da escola registram o processo de conscientização pelo qual estão passando. Nos depoimentos, declaram que a geração atual terá que lidar com as conseqüências dos atos passados, antes que seja tarde demais. Na *Sidwell Friends Middle School*, esses estudantes aprendem valores traduzidos por meio da diminuição das agressões à natureza; da transmissão de valores à família e comunidade; e da vida com simplicidade. Ao conhecer sua própria escola, os alunos percebem que cada detalhe do projeto arquitetônico tem implicações ambientais muito importantes. Tal senso de responsabilidade reflete-se na vida do estudante, que age visando uma grande mudança no mundo como um todo.

FIGURA 6.1.1 – Vista aérea da *Sidwell Friends School*, situada em Washington DC, EUA. (**Fonte:** GOOGLE EARTH, 2008)

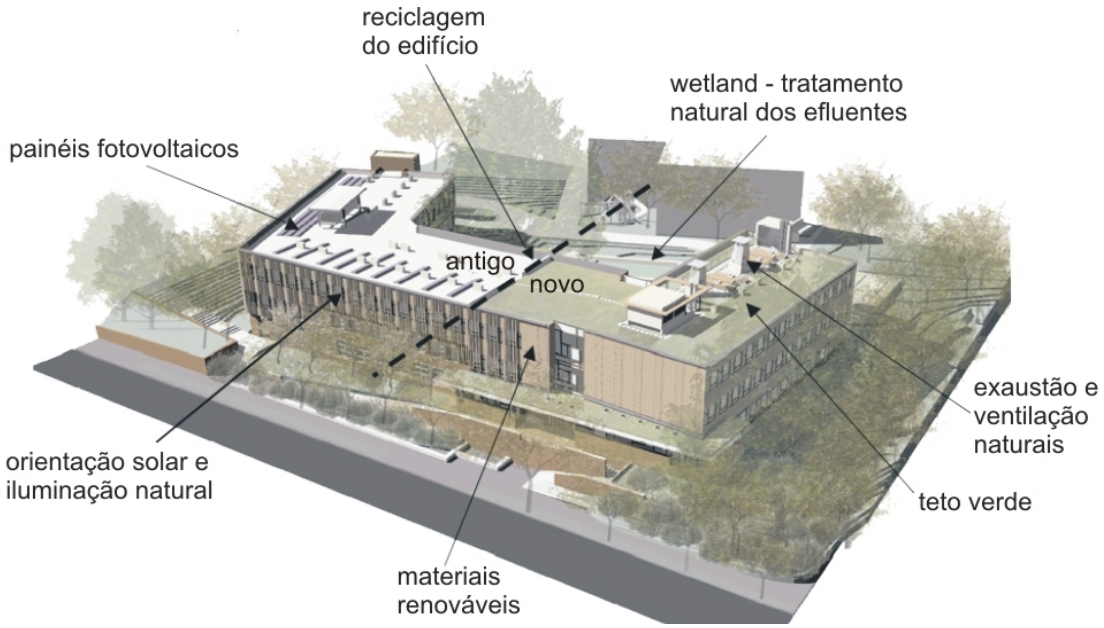


FIGURA 6.1.2 – *Sidwell Friends Middle School*: renovação da edificação e construção de anexo. (**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

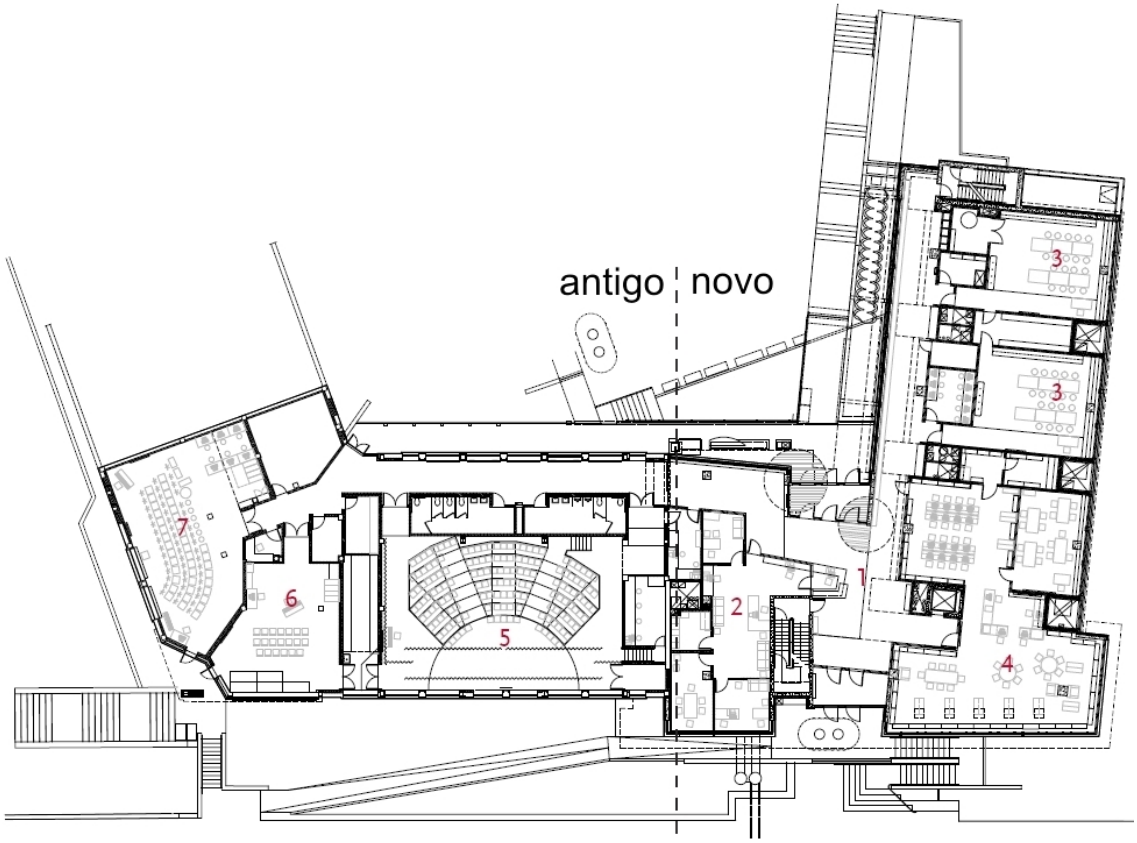


FIGURA 6.1.3 – *Planta do pavimento térreo:* 1. hall; 2. administração; 3. salas de artes; 4. biblioteca; 5. mini-auditório; 6. coral; 7. sala de música instrumental.
(**Fonte:** KIERAN TIMBERLAKE ASSOCIATES, 2008)

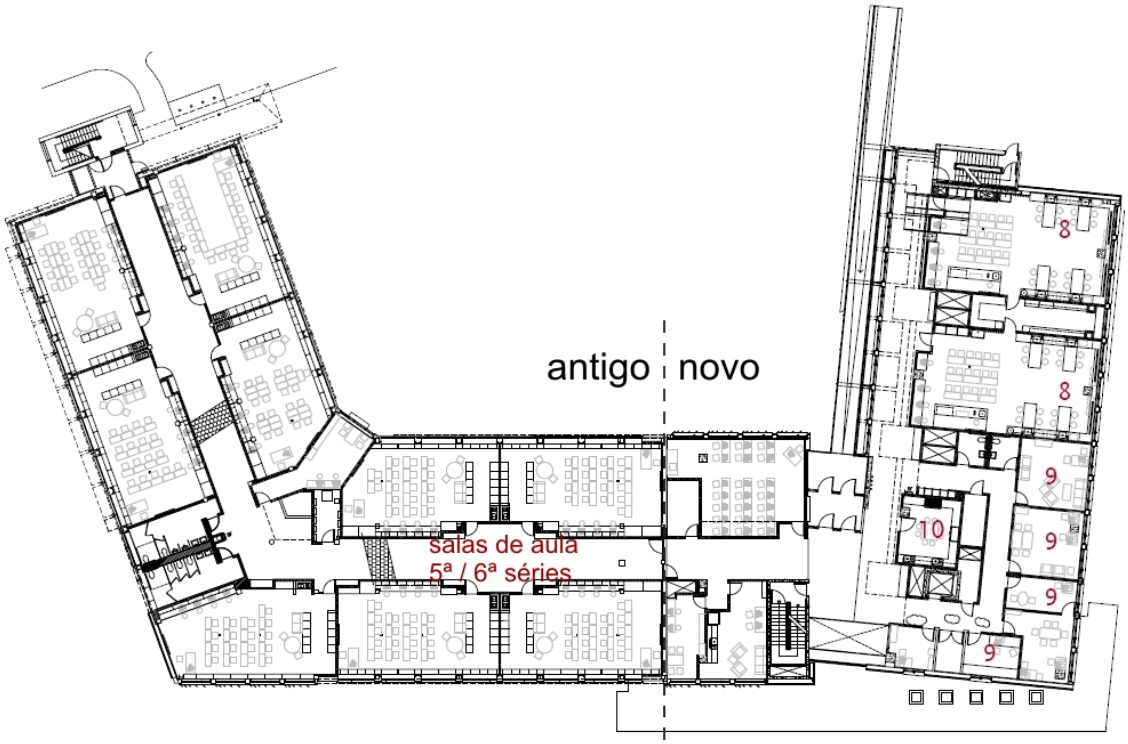


FIGURA 6.1.4 – *Planta do primeiro pavimento:* 8. laboratórios de ciências; 9. apoio didático; 10. salas de artes. (**Fonte:** KIERAN TIMBERLAKE ASSOCIATES, 2008)

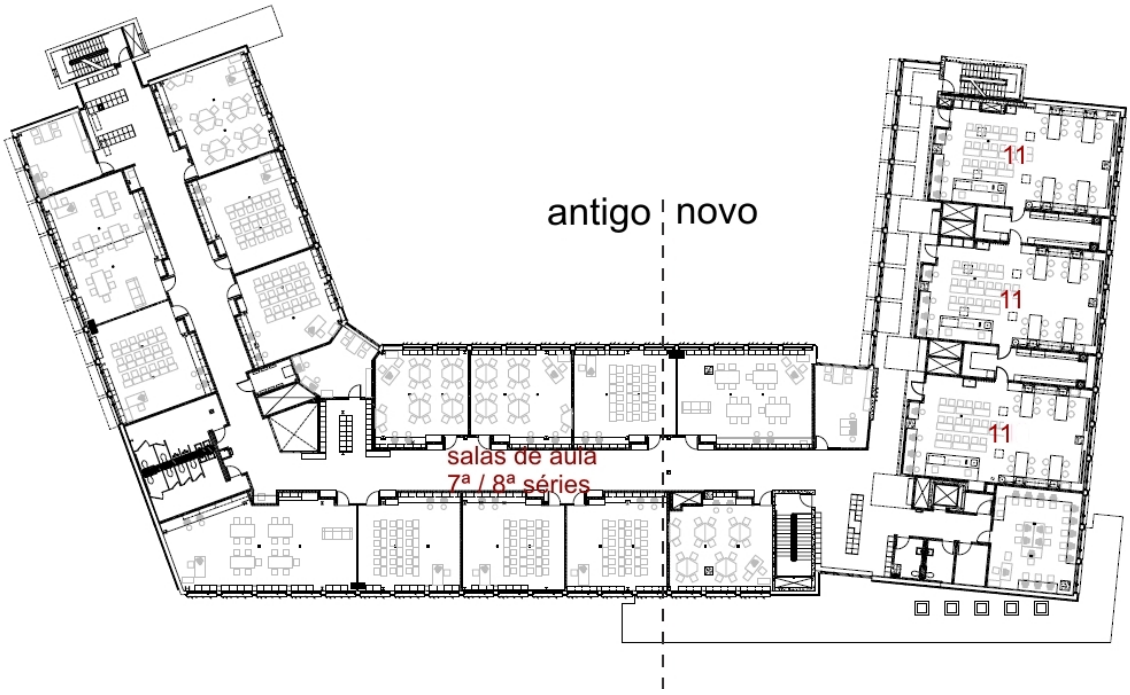


FIGURA 6.1.5 – *Planta do segundo pavimento:* 11. laboratórios.
(**Fonte:** KIERAN TIMBERLAKE ASSOCIATES, 2008)

FIGURA 6.1.6 – *Planta de cobertura:* 12. painel solar; 13. teto verde.
(**Fonte:** KIERAN TIMBERLAKE ASSOCIATES, 2008)

FIGURA 6.1.7 – *Sidwell Friends Middle School: wetland*.
(**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.8 – Teto verde.
(**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.9 – Lagoa biológica.
(**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.10 – Paisagismo com plantas nativas.
(**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.11 – Elementos de sombreamento e rebatimento de luz.
(**Fonte:** KIERAN TIMBERLAKE ASSOCIATES, 2008)

FIGURA 6.1.12 – Aquecimento e iluminação pela chaminé solar. (**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.13 – Janelas com elementos rebatedores de luz. (**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.14 – Janelas com gás argônio entre o vidro duplo permitem a passagem de luz e a reflexão do calor. (**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.15 – Brises verticais nas faces leste e oeste orientados para proteger as salas do sol no horário de pico. (**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.16 – Telhado com membrana refletiva.
(**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.17 – Painéis fotovoltaicos.
(**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.18 – Mobiliário de madeira reaproveitada.
(**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

FIGURA 6.1.19 – Piso do deque em madeira reaproveitada.
(**Fonte:** SIDWELL FRIENDS SCHOOL, 2008)

6.2 COLÉGIO SANTA CRUZ – UNIDADE II, SÃO PAULO SP

O segundo estudo de caso situa-se em São Paulo, a maior cidade do Brasil, e corresponde à Unidade II do Colégio Santa Cruz, localizada no Butantã, nas proximidades da UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP (Fig. 6.2.1). Fundado por padres canadenses em 1952, este colégio tem mais de 2.500 alunos matriculados na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio e Curso Supletivo. Com a crescente demanda, a instituição lançou em 2004 um concurso para a construção de uma nova unidade, com capacidade para 1.500 alunos de seis a 17 anos em período integral. O concurso foi vencido pela equipe do escritório Una Arquitetos, e a execução do projeto de 23.000 m² já está em andamento (UNA | ARQUITETOS, 2008).

O terreno de 13.500 m² de área tem frente para uma importante ligação urbana: a Avenida Corifeu de Azevedo Marques, que apresenta grande fluxo de veículos; nos fundos, há a cidade universitária da USP (Fig. 6.2.2). Segundo GRUNOW (2006), em matéria publicada na revista PROJETO DESIGN, o partido arquitetônico levou em conta a interação com o entorno, assim como a organização de um programa de necessidades extenso e diversificado.

Segundo o *site* UNA | ARQUITETOS (2008), o projeto divide-se em dois blocos alinhados nas extremidades frontal e posterior do terreno, com cerca de 100 m de extensão cada um. A implantação dos blocos considerou a topografia original do lote, cujo desnível corresponde a um pé-direito (Fig. 6.2.3). Entre os blocos há uma ampla área verde de aproximadamente 25 m de largura, o principal elemento organizador do projeto. Implantado na cota do primeiro subsolo, o pátio central é atravessado por duas passarelas, e funciona também como área de convivência (Fig. 6.2.4). Cada passarela, por sua vez, permite a passagem ao ar livre ou por uma galeria fechada com painéis translúcidos, que de dia tornam-se túneis de luz e à noite, lanternas suspensas sobre a mata.

GRUNOW (2006) complementa que graças ao desenvolvimento em altura foi possível a acomodação do programa ao terreno. Outro desafio foi colocar 1.500 alunos estudando em período integral em um terreno cinco vezes menor do que do colégio matriz – se antes havia aproximadamente 45 m²/aluno, este número caiu

para 15 m²/aluno. O projeto da unidade II do Colégio Santa Cruz é um exemplo de eficiência espacial, ao conciliar quantidade de usuários com qualidade arquitetônica.

De acordo com o *site* UNA | ARQUITETOS (2008), o bloco voltado à avenida é descrito como polarizador dos usos coletivos, com três quadras esportivas na cobertura e uma piscina no subsolo. Sua fachada é composta por ripas de *pinus* de reflorestamento. Já o bloco envolvido por brises metálicos é mais resguardado, destinado a salas de aula, laboratórios, um pequeno auditório, bibliotecas e salas de arte incorporadas a um teto-jardim (Figs. 6.2.5 a 6.2.10). Por estar mais afastado da avenida, e por trás da massa de árvores, este bloco é mais protegido de ruídos (Fig. 6.2.11). O andar térreo de ambos os blocos foi conservado como uma ampla área de convivência (Fig. 6.2.12).

A unidade II do Colégio Santa Cruz é eficiente pois seus ambientes funcionam bem individual e coletivamente. O extenso programa foi espacializado em ambientes satisfatórios, muito bem organizados entre si, fatores que propiciam a interação e a integração multidisciplinar. Foram exploradas as possibilidades de múltiplo uso e a coincidência entre programa espacial e conforto ambiental. A diversidade de espaços proporcionados – piscina, bosque, salas de artes – permitem dizer que o programa espacial satisfaz as necessidades dos estudantes de período integral. Graças a estes fatores a edificação atingiu um elevado padrão de qualidade, superando os condicionantes mais diversos.

Conforme o *site* UNA | ARQUITETOS (2008), a escolha dos materiais de construção respondeu a condicionantes programáticos e à baixa e fácil manutenção. O uso de materiais que não utilizam revestimentos – concreto, madeira, vidro e aço – expõe o processo construtivo do edifício, tornando-o auto-explicativo para seus usuários – além de poupar despesas com acabamentos. A ventilação e a iluminação foram idealizadas segundo os princípios de otimização de energia e melhor aproveitamento de recursos naturais. O planejamento também se faz presente no projeto paisagístico, com árvores que florescem em distintas épocas do ano.

Quanto aos aspectos técnicos, GRUNOW (2006) acrescenta que a estrutura de ambos os blocos foi pensada de modo a aliviar os esforços e vencer vãos requeridos pelo programa. No bloco frontal, os dois primeiros pavimentos são sustentados por oito pórticos transversais de concreto, enquanto que a cobertura – onde estão previstos equipamentos esportivos – tem estrutura metálica. Já no bloco

posterior, a alternância ocorre transversalmente. As salas de aulas das extremidades são conformadas por volumes metálicos, apoiados no volume central de concreto. Sabedoria construtiva que se reflete em economia: a estrutura foi idealizada para responder às necessidades programáticas, evitando a repetição sem sentido de elementos estruturais.

Finalmente, o *site* UNA | ARQUITETOS (2008) descreve a unidade II do Colégio Santa Cruz como um ícone da paisagem urbana de uma região em consolidação na capital paulista. Ao seu redor ainda há grandes terrenos vazios ou subutilizados. A região apresenta grande potencial de transformação, devido à proximidade de bairros residenciais de diferentes padrões e ao foco de intervenções urbanas estruturais. A unidade II do Colégio Santa Cruz certamente incentivará o desenvolvimento de seu entorno, assim que entrar em funcionamento (Fig. 6.2.13).

FIGURA 6.2.1 – Localização dos Colégios Santa Cruz – Unidades I e II, São Paulo SP.
(**Fonte:** UNA | ARQUITETOS, 2008)

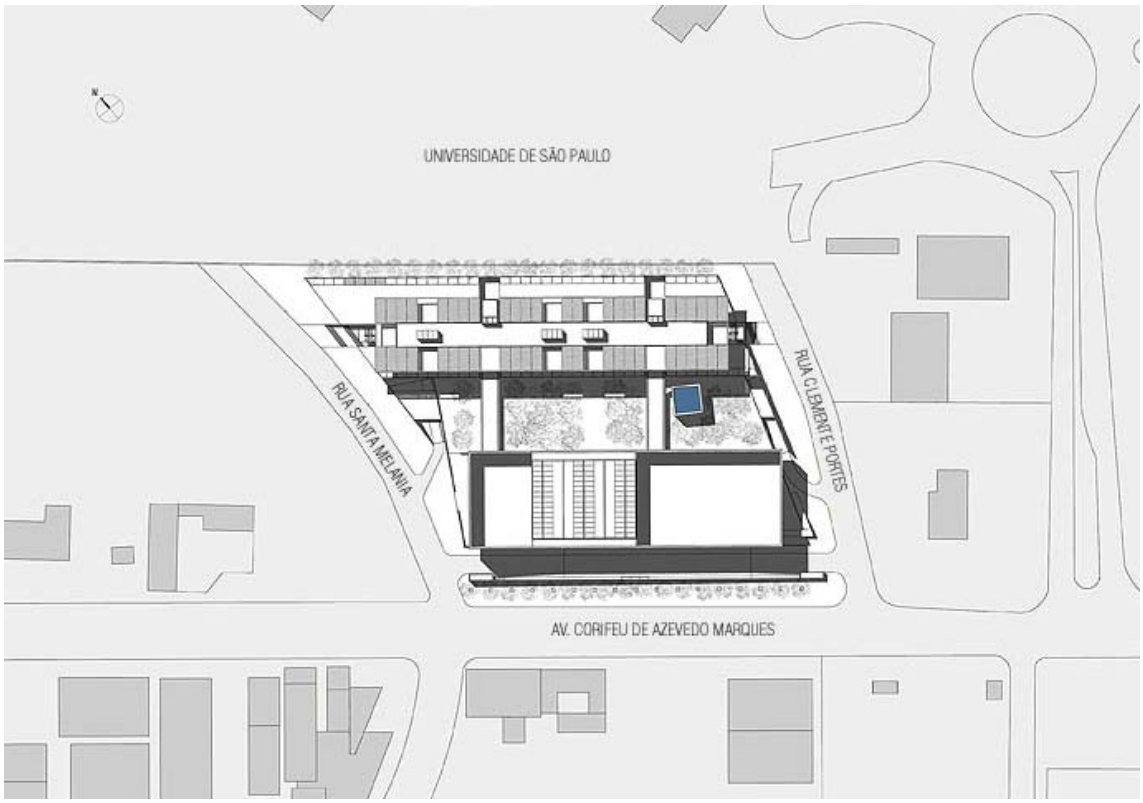


FIGURA 6.2.2 – Implantação da Unidade II do Colégio Santa Cruz.
(**Fonte:** UNA | ARQUITETOS, 2008)

FIGURA 6.2.3 – Vista geral da Unidade II.
(**Fonte:** UNA | ARQUITETOS, 2008)

FIGURA 6.2.4 – Pátio central.
(**Fonte:** UNA | ARQUITETOS, 2008)

FIGURA 6.2.5 – Corte transversal perspectivado.
(**Fonte:** ARCOWEB, 2008)

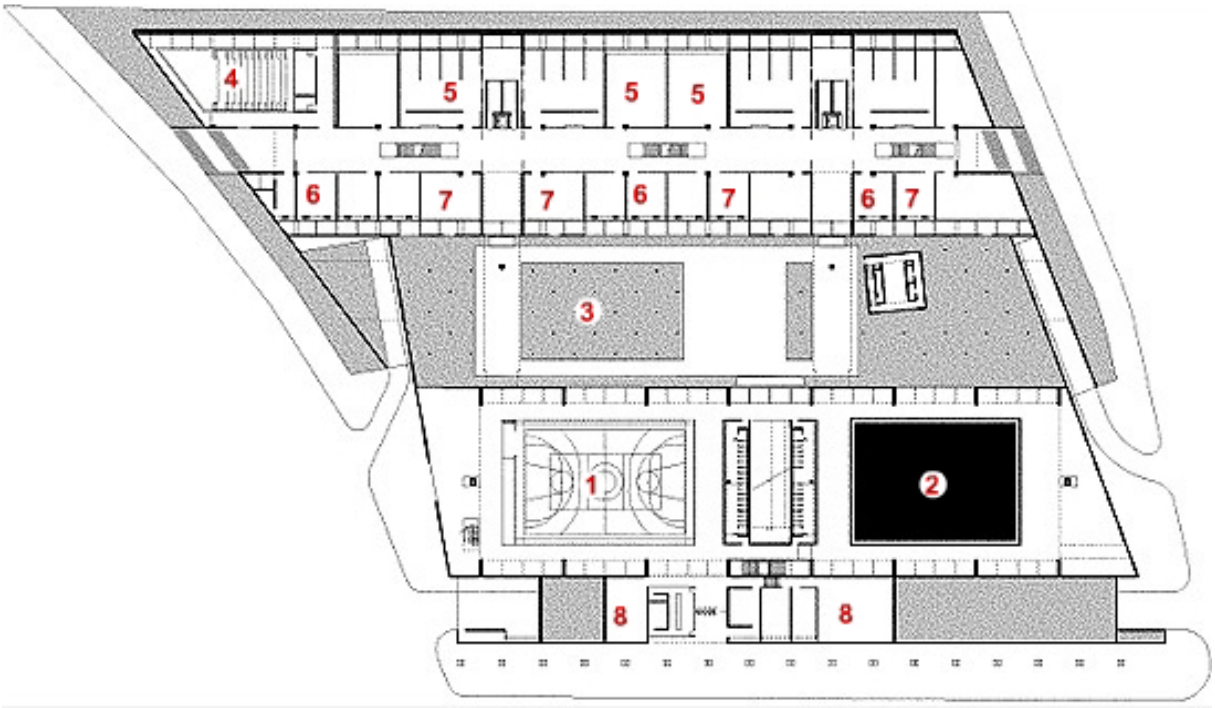


FIGURA 6.2.6 – *Planta do primeiro subsolo:* 1. quadra; 2. piscina; 3. jardim; 4. auditório; 5. salas de música; 6. laboratórios; 7. bibliotecas; 8. áreas técnicas.
(**Fonte:** ARCOWEB, 2008)

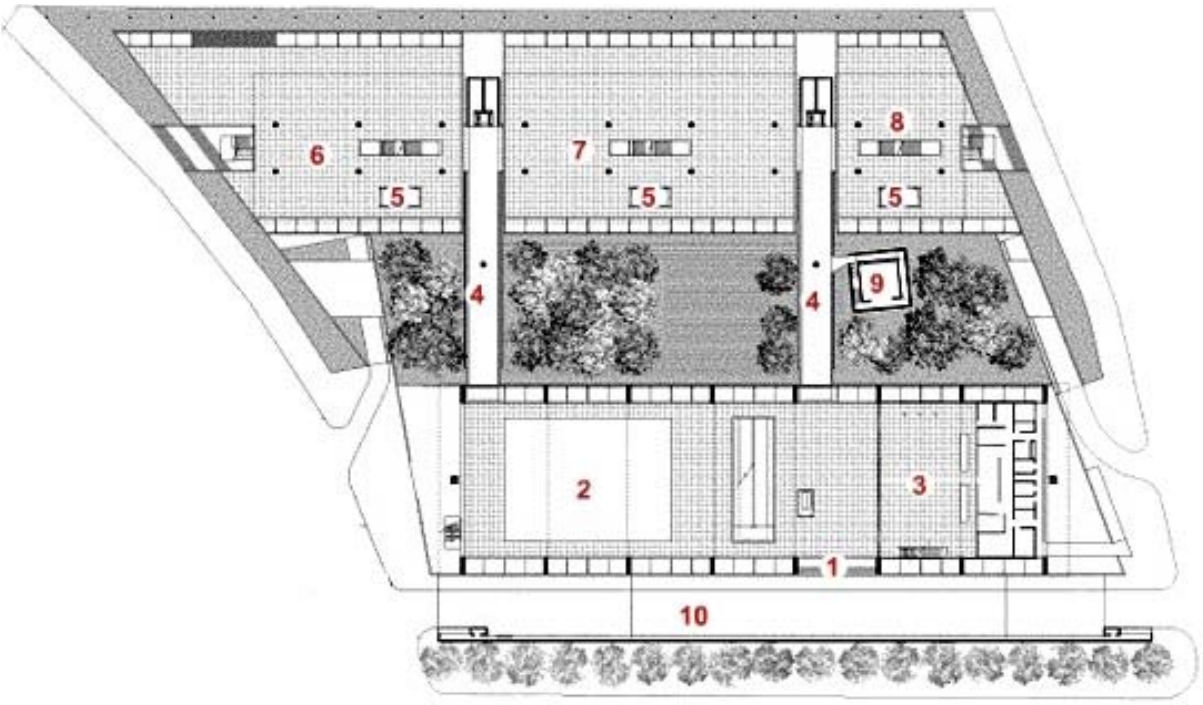


FIGURA 6.2.7 – *Planta do pavimento térreo:* 1. hall; 2. vazio da quadra; 3. refeitório; 4. passarelas; 5. cantinas; 6. pátio da pré-escola; 7. pátio do ensino fundamental; 8. pátio do ensino médio; 9. capela; 10. via interna de veículos. (**Fonte:** ARCOWEB, 2008)

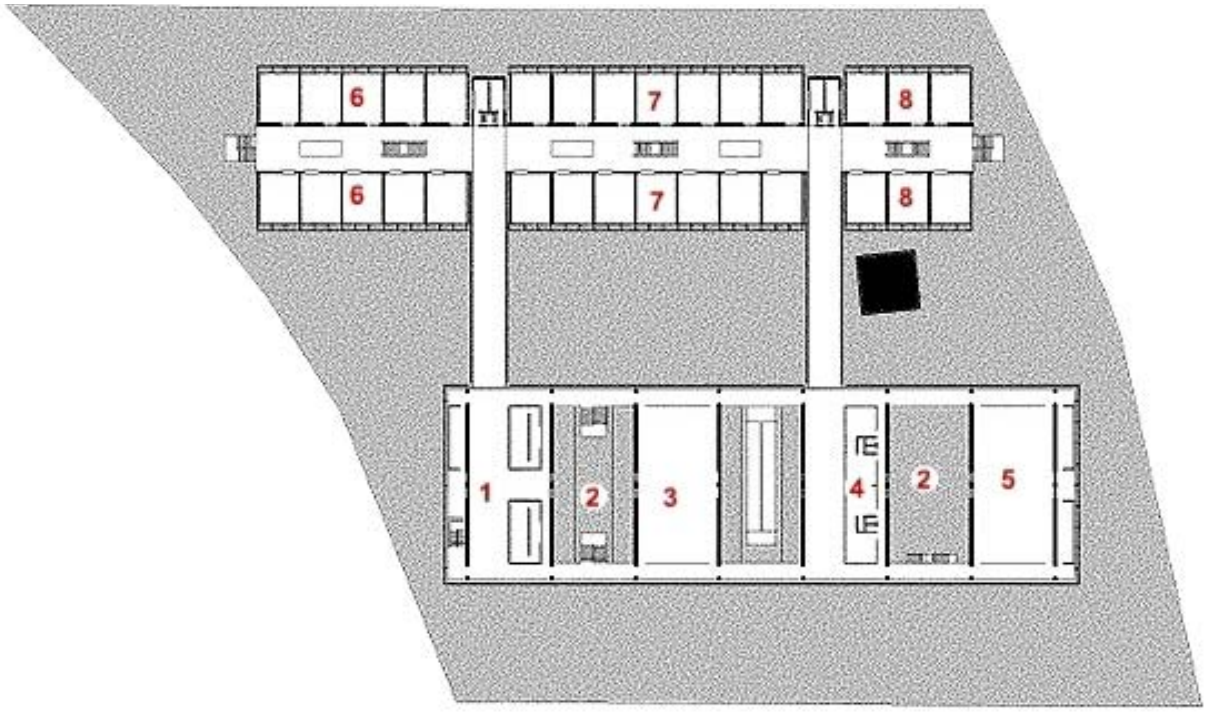


FIGURA 6.2.8 – *Planta do primeiro pavimento:* 1. vestiário; 2. vazios; 3. teatro e dança; 4. diretoria; 5. informática; 6. salas pré-escola; 7. salas ensino fundamental; 8. salas ensino médio.
(**Fonte:** ARCOWEB, 2008)

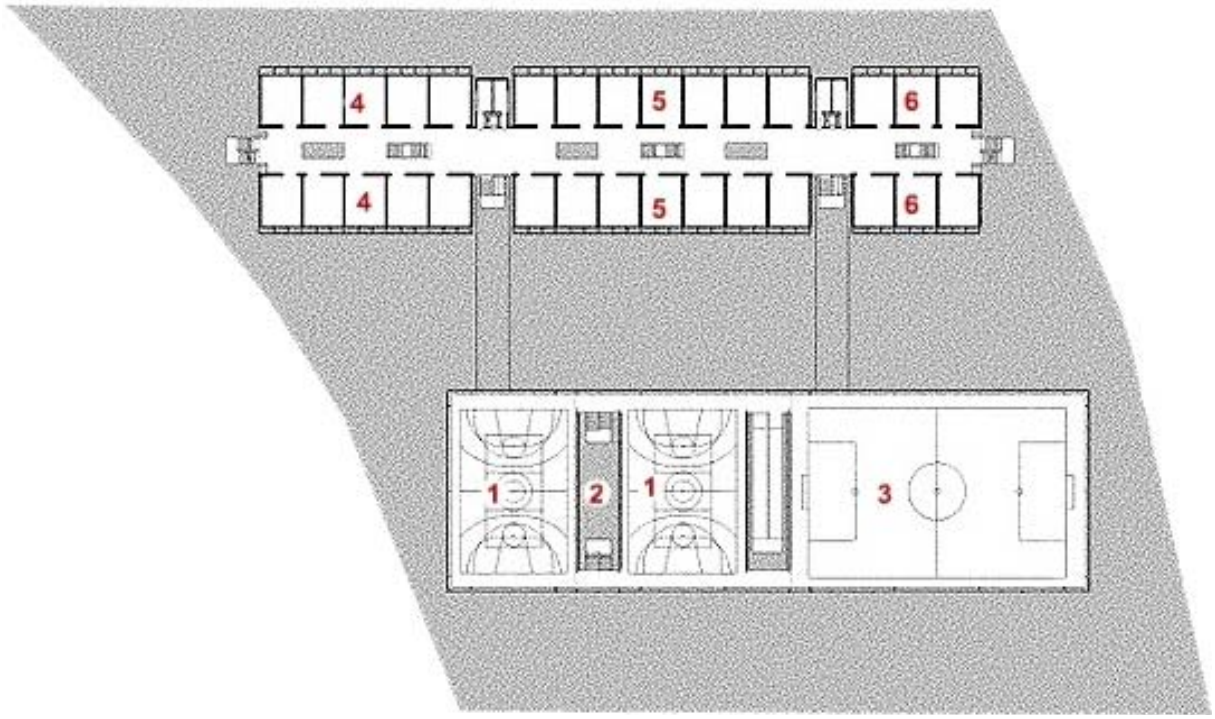


FIGURA 6.2.9 – *Planta do segundo pavimento:* 1. quadras; 2. vazio; 3. campo de futebol; 4. salas pré-escola; 5. salas ensino fundamental; 6. salas ensino médio.
(**Fonte:** ARCOWEB, 2008)

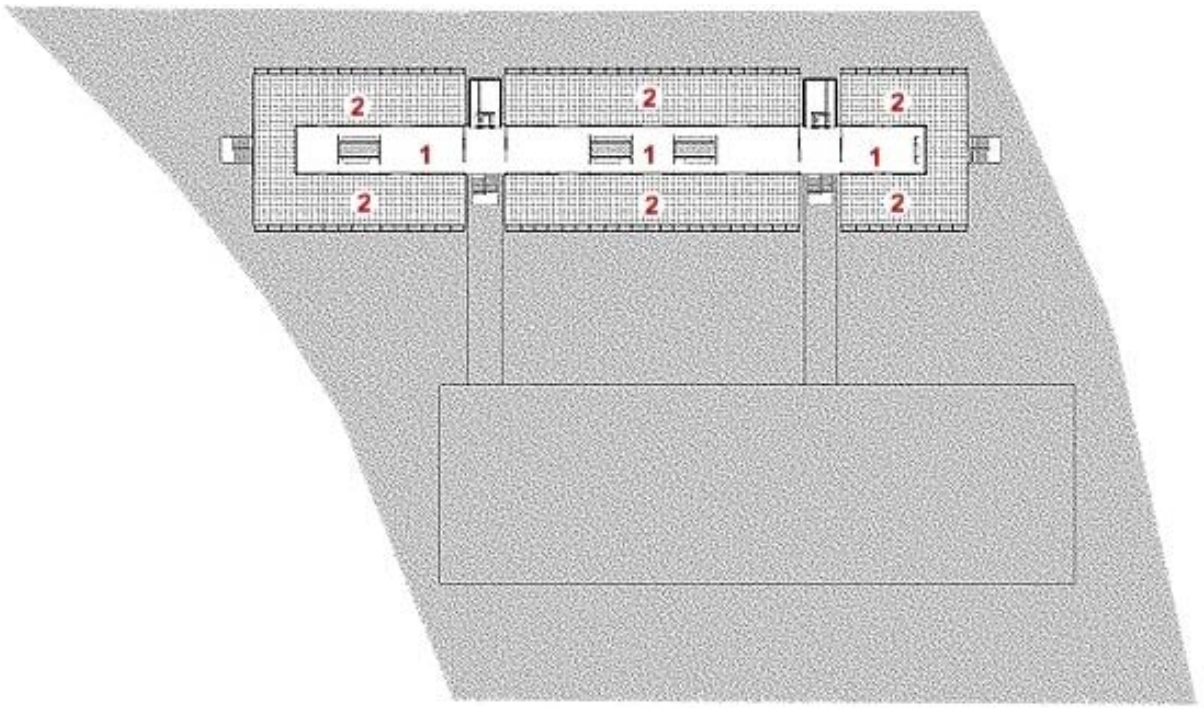


FIGURA 6.2.10 – *Planta do terceiro pavimento:* 1. salas de artes; 2. terraço.
(**Fonte:** ARCOWEB, 2008)

FIGURA 6.2.11 – Brises de metal, área verde e ripado de madeira.
(**Fonte:** UNA | ARQUITETOS, 2008)

FIGURA 6.2.12 – Área de convivência no térreo.
(**Fonte:** UNA | ARQUITETOS, 2008)

FIGURA 6.2.13– Vista geral e relação com o entorno.
(**Fonte:** UNA | ARQUITETOS, 2008)

6.3 UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE – UNILIVRE, CURITIBA PR

O terceiro e último estudo de caso situa-se em Curitiba, a cidade em que se propõe a implantação da escola fundamental de Educação Ambiental. Neste capítulo será analisada a UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE – UNILIVRE, situada na rua Victor Benato, nº 210, bairro Pilarzinho, implantada no cerne de um bosque de aproximadamente 37.800 m^2, o Bosque Zaninelli (Fig. 6.3.1). Projetada pelo arquiteto Domingos Bongestabs (1941-) 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 (2008), 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, 2008).

Em matéria publicada pela REVISTA PROJETO, SEGAWA (1993) fala sobre a política de ampliação do sistema de parques da cidade, que “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. Na entrada do Parque Zaninelli – de caráter essencialmente preservacionista, de contemplação e eventos culturais –, encontram-se alguns edifícios administrativos, e a partir de uma passagem em meio ao verde, chega-se ao edifício da Universidade.

> Através de um caminho de madeira, suspenso sobre águas de um pequeno córrego e ladeado por mata nativa, chega-se ao local da pedreira. Aos pés da parede de pedra há um lago, que a reflete. A beleza natural da paisagem foi preservada e valorizada (MACEDO & SAKATA, 2003, p.103).

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 (Fig. 6.3.2).

Conforme DUDEQUE (2001), a implantação do edifício foi feita no bosque sem qualquer movimentação de terra ou desmatamento (Fig. 6.3.3). 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 (2008), 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.

De acordo com SEGAWA (1993), o projeto paisagístico tirou partido dos vestígios da exploração da pedreira: o antigo canal de drenagem foi transformado no acesso principal do empreendimento, por meio de uma passarela de madeira sobre a água (Fig. 6.3.4). A clareira produzida pela extração tornou-se uma atração central para visitação; e a restrição de mobiliário e equipamentos urbanos ao essencial acabou valorizando o ambiente natural.

Em suma, o partido arquitetônico desenvolve-se da periferia para o interior, conforme DUDEQUE (2001), 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 (Figs. 6.3.5 a 6.3.9). Bongestabs define sua obra

como um *edifício-passeio*, que explora a descontinuidade do terreno, permitindo uma relação lúdica entre usuários e o ambiente (PROJETO, 1993).

Calculada pelo engenheiro Norimasa Ishikawa, a estrutura do edifício organiza-se através de uma complexa malha de eucaliptos sustentados por parafusos, técnica idealizada pelo arquiteto Oswaldo Navarro Alves (Fig. 6.3.10). Segundo o *site* UNILIVRE (2008), 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. 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 (Figs. 6.3.11 a 6.3.13).

Na opinião de SEGAWA (1993), o edifício da UNILIVRE desempenha um duplo papel: é coadjuvante por sua implantação, cujo mimetismo proporciona continuidade visual entre a pedreira e a mata nativa, e é protagonista pelo caráter de vanguarda de seu estilo, cuja estrutura em madeira surpreende até os dias atuais. Em março de 2005, a REVISTA PROJETO DESIGN publicou a matéria “30 obras que são referência para a arquitetura brasileira”, dentre as quais figura o projeto da UNILIVRE, Na matéria, o arquiteto Domingos Bongestabs declara sobre a obra:

> 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, 2008).

A importância da arquitetura de Bongestabs foi atestada pelo arquiteto Richard Rogers em seu livro *Cities for a small planet* (1997), no qual a UNILIVRE é considerada um exemplo de arquitetura adaptada à natureza (ARCOWEB, 2008). Contudo, visando um diagnóstico do desempenho da edificação, optou-se metodologicamente em realizar uma pesquisa *in loco*, aplicando-se questionários aos funcionários da Universidade, de modo a levantar algumas opiniões pessoais.

Em visita realizada no dia 28 de maio do corrente ano foram distribuídos instrumentos de avaliação entre os funcionários da UNILIVRE, dividindo-se a análise em três setores: o local de trabalho de cada funcionário (centro de estudos ou bloco de apoio), as salas de aula e a edificação com um todo. Na avaliação do local de trabalho e das salas de aula, foi questionada a eficiência dos seguintes aspectos: iluminação (natural e artificial), ventilação natural, qualidade do ar interno, conforto termo-acústico. Na análise da UNILIVRE, os quesitos foram: acessibilidade ao edifício, relação com o entorno e funcionalidade e conectividade dos ambientes. As avaliações dispunham de quatro graduações – ótimo, bom, regular e fraco –, abertas a justificativas e sugestões.

No bloco de apoio, a iluminação artificial foi considerada fraca por 15,38% dos entrevistados; em compensação, a iluminação natural foi classificada como boa por 92,31% dos usuários. Foram criticadas a má-distribuição e a ineficiência das lâmpadas. Em visita ao local, constatou-se que o formato longilíneo da edificação e a disposição das abundantes janelas privilegiam a iluminação natural (Fig. 6.3.14). Esta, quando avaliada nas salas de aula, foi considerara regular por 18,75% dos entrevistados. Já no centro de estudos, este índice foi de 20,00% – devido às proporções cúbicas da edificação e às poucas janelas. Em relação à iluminação natural, esta foi bem classificada por 80,00% das pessoas – embora a aparência geral seja de penumbra, as bancadas são bem-iluminadas (Fig. 6.3.15). Em todos os ambientes visitados, constatou-se que parte da iluminação é absorvida pela madeira.

O bosque que circunda as edificações conduz a altos índices de umidade, e o sombreamento proporcionado pelas árvores faz com que os ambientes aqueçam-se somente a partir do calor emanado pelos equipamentos e pelas próprias pessoas. No centro de estudos, aquecedores permanecem ligados em boa parte do ano. Além disso, a umidade é a grande vilã da qualidade do ar interno, pois propicia o desenvolvimento de bolor e até mesmo a disseminação de enfermidades. A qualidade do ar interno das salas de aula foi considerada regular por 12,50% dos entrevistados, e a do bloco de apoio por 15,38%. O centro de estudos obteve conceitos “bom” (40,00%) e “ótimo” (60,00%).

Quanto à ventilação natural, o conceito “bom” foi o predominante nas salas de aula (68,75%) e no bloco de apoio (76,92%); a ventilação natural do centro

de estudos foi considerada ótima por 80,00% dos entrevistados. Em dias de chuva intensa, o piso do ambiente referente à administração – onde atualmente se situa uma biblioteca desativada – fica encharcado, devido a falhas de vedação nas esquadrias e à topografia desfavorável.

No que se refere ao conforto ambiental, as salas de aula foram criticadas por seu isolamento acústico – a proximidade da rampa faz com que qualquer conversa seja ouvida pelos alunos – e também por sua baixa inércia térmica – ambiente quente no verão e frio no inverno. O principal problema apontado seria o pano de vidro simples que separa a sala da rampa, uma vez que 12,50% dos entrevistados consideraram este aspecto regular e 6,25%, fraco.

Os quesitos “relação com o entorno”, “funcionalidade” e “conectividade dos ambientes” foram bem avaliados pelos usuários, coincidentemente obtendo as mesmas porcentagens (bom – 55,56%; ótimo – 44,44%). A acessibilidade ao edifício foi considerada regular por 22,22% dos entrevistados.

Embora a UNILIVRE apresente alguns problemas bastante críticos – destacando-se o frio e a umidade –, a pesquisa revelou que a maioria dos usuários aprecia muito seu ambiente de trabalho. A linda paisagem proporciona um clima de tranqüilidade e paz, que se reflete nos bons relacionamentos dentro da equipe de funcionários. Assim, pode-se dizer que o empreendimento, satisfaz as principais necessidades do usuário, deixando a desejar no que concerne a alguns aspectos de conforto ambiental.

FIGURA 6.3.1 – Vista aérea da *Universidade Livre do Meio ambiente - UNILIVRE*.
(**Fonte:** GOOGLE EARTH, 2008)

FIGURA 6.3.2– Vista geral da UNILIVRE.
(**Fonte:** MARTINS, 2008)

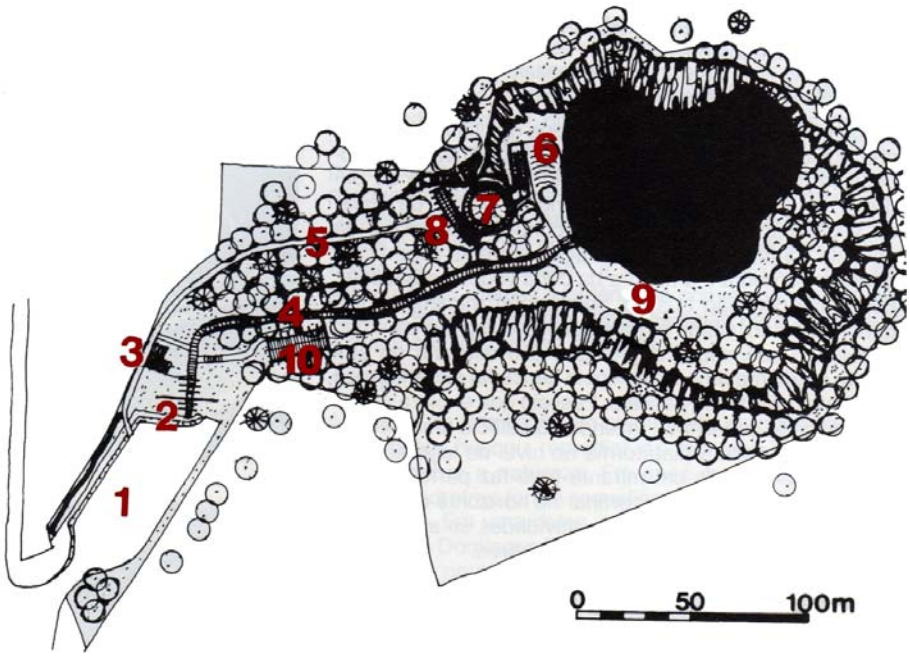


FIGURA 6.3.3– *Implantação*: 1. estacionamento; 2. portal; 3. guarita; 4. passarela; 5. acesso de serviço; 6. auditório; 7. edifício; 8. apoio; 9. estar; 10. centro de estudos. (**Fonte:** PROJETO, 1993)

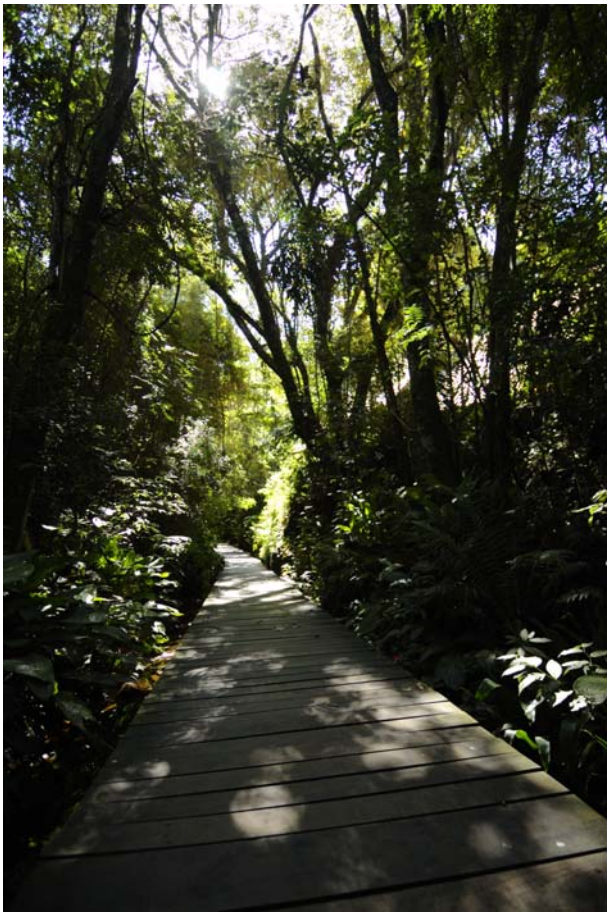


FIGURA 6.3.4 – vista da passarela de acesso sobre leito d'água.
(**Fonte:** MARTINS, 2008)

FIGURA 6.3.5 –vista do mirante para a rampa e as salas de aula.
(**Fonte:** MARTINS, 2008)

FIGURA 6.3.6 – vista do terraço para as salas de aula.
(**Fonte:** MARTINS, 2008)

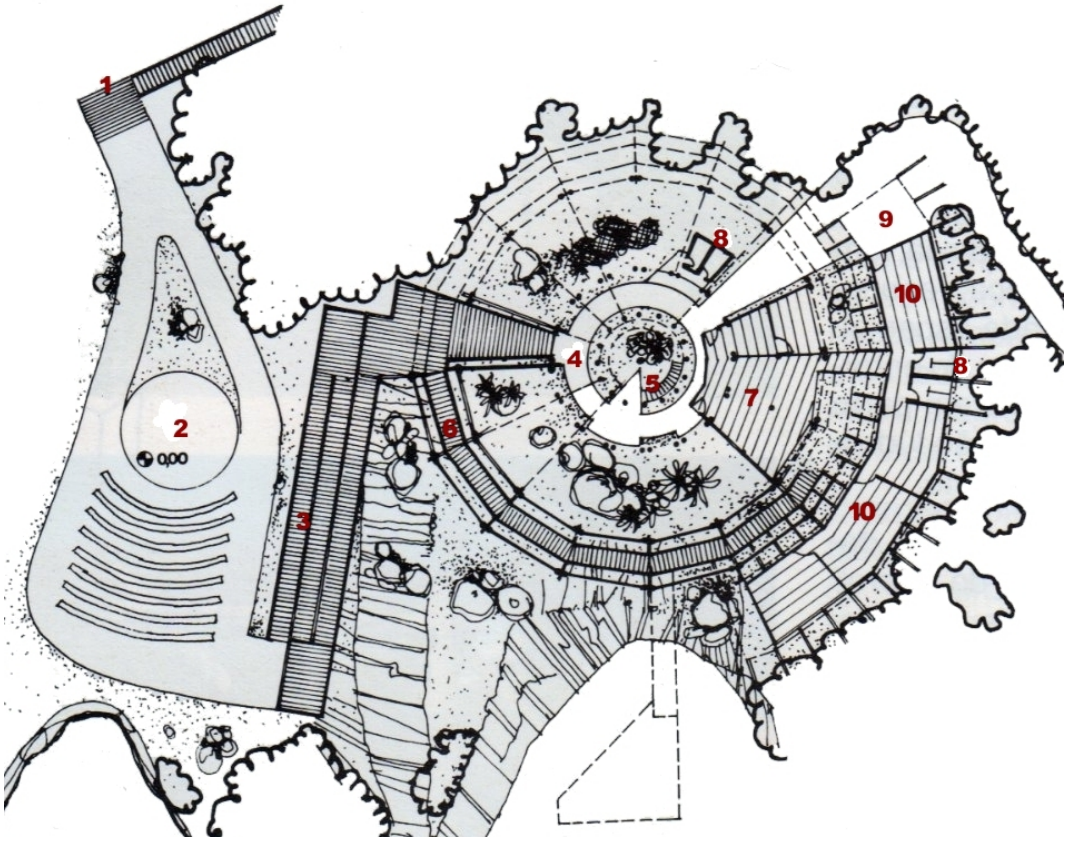


FIGURA 6.3.7 – *Planta dos níveis 0 e 5m*: 1. acesso principal; 2. auditório; 3. rampa de acesso; 4. praça; 5. escada; 6. rampa helicoidal; 7. administração; 8. sanitários; 9. acesso de serviço; 10. salas de trabalho no bloco de apoio. (**Fonte:** PROJETO, 1993)

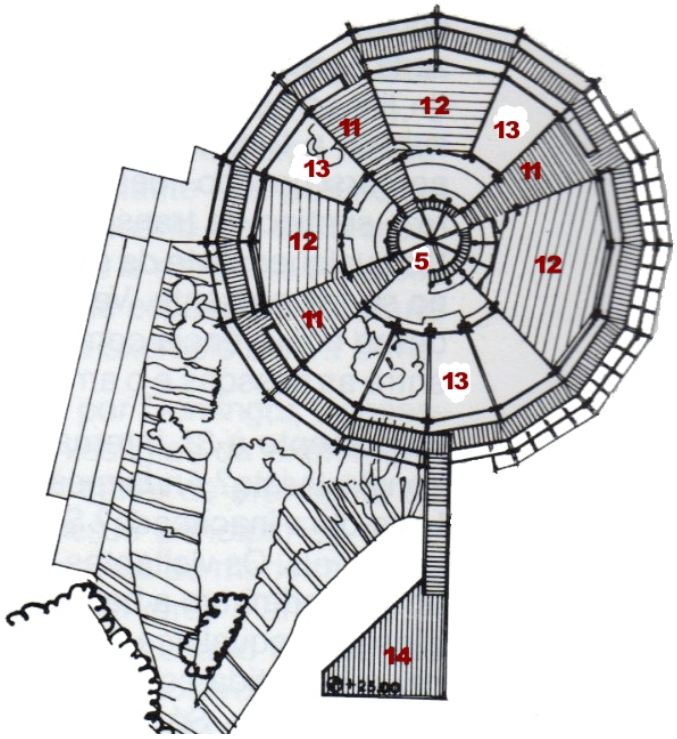


FIGURA 6.3.8 – *Planta dos níveis 9, 12, 15 e 25m*: 5. escada; 11. terraços; 12. salas de aula; 13. vazios; 14. mirante. (**Fonte:** PROJETO, 1993)

FIGURA 6.3.9 – *Corte*: 2. auditório; 3. rampa de acesso; 4. praça; 5. escada; 6. rampa helicoidal; 7. administração; 10. sala de trabalho; 12. sala de aula; 14. mirante. (**Fonte:** PROJETO, 1993)

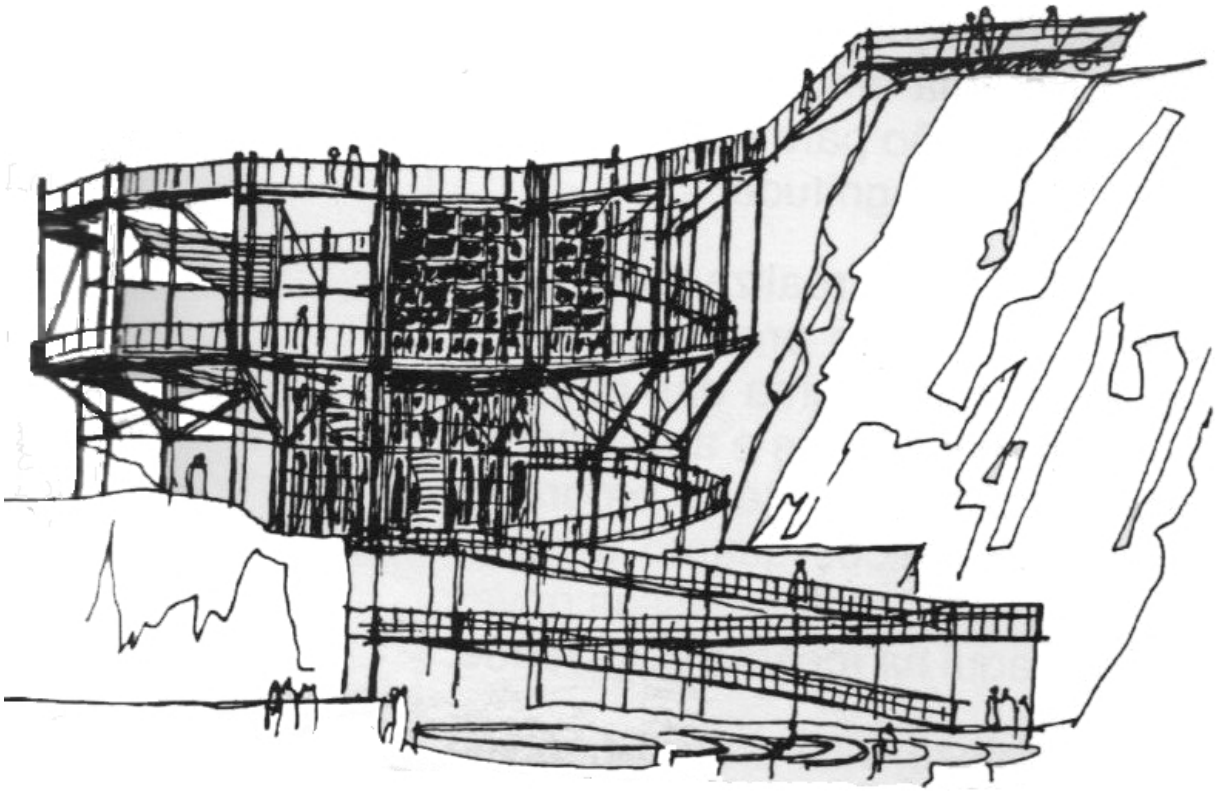


FIGURA 6.3.10 – *Partido adotado:* croqui de Domingos Bongestabs.
(**Fonte:** PROJETO, 1993)

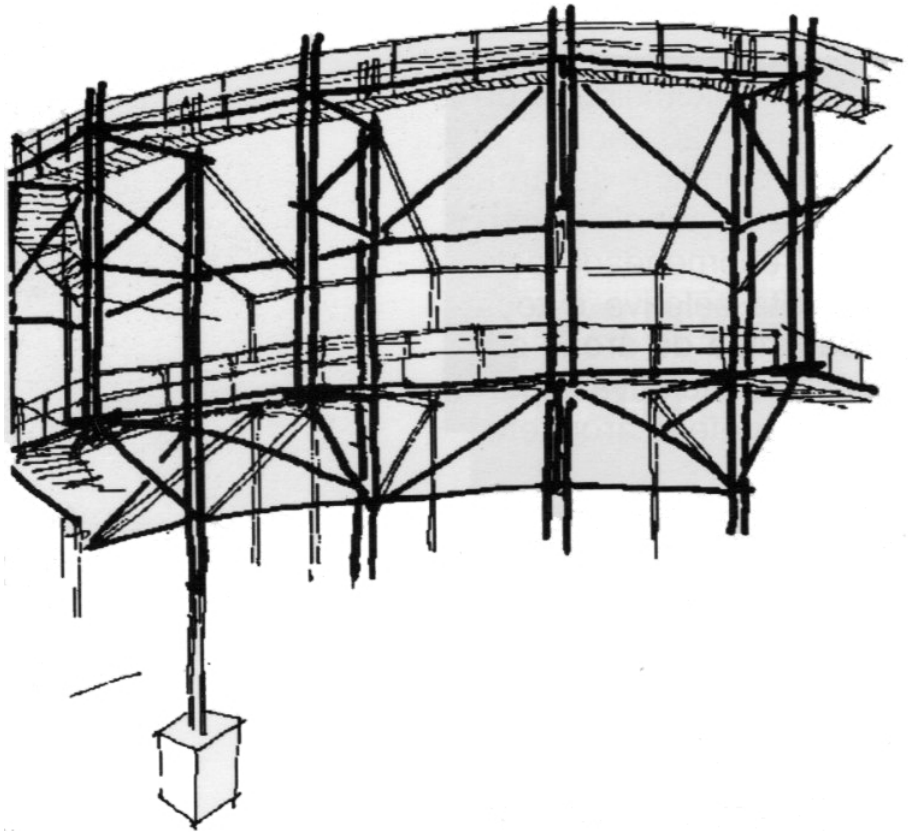
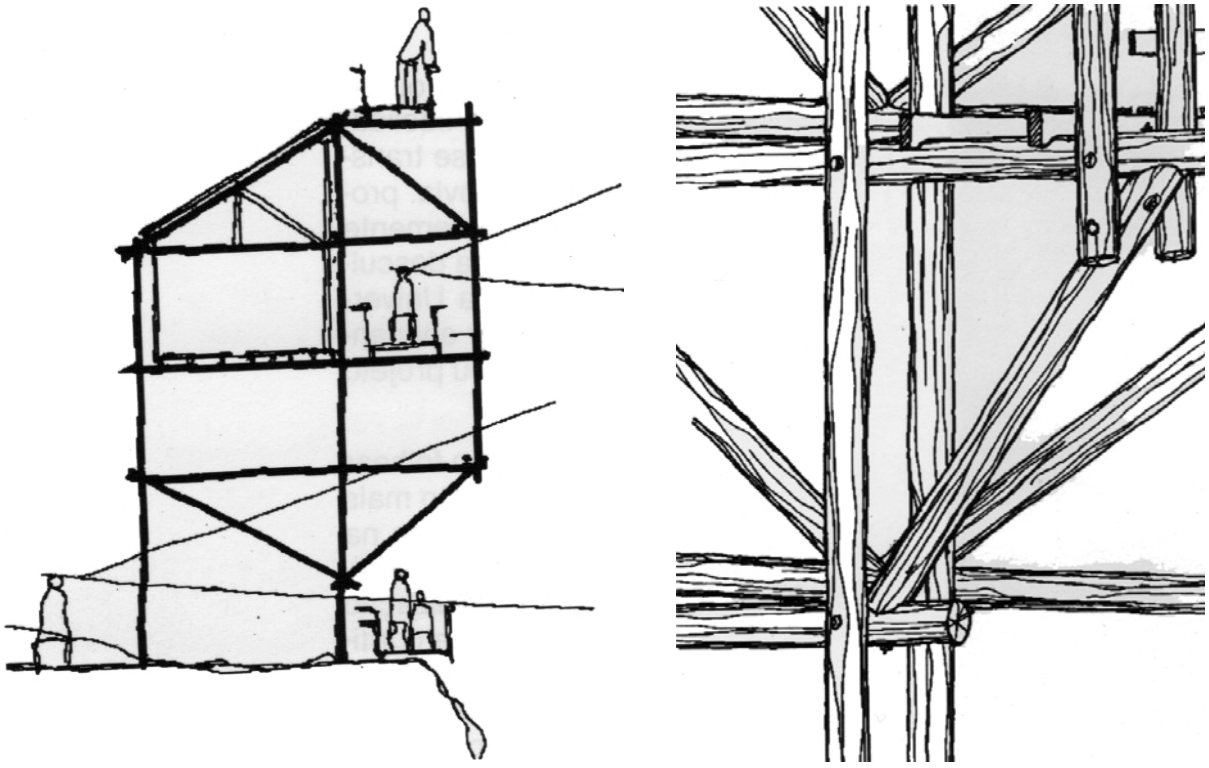


FIGURA 6.3.11 – *Estudo da estrutura da rampa:* croqui de Domingos Bongestabs. (**Fonte:** PROJETO, 1993)



FIGURAS 6.3.12 E 6.3.13 – *Esquema da estrutura principal* e *detalhamento da estrutura da rampa:* croqui de Domingos Bongestabs. (**Fonte:** PROJETO, 1993)

FIGURA 6.3.14 – Bloco de apoio: formato longilíneo da edificação e abundantes janelas.
(**Fonte:** Arquivo da autora, 2008)

FIGURA 6.3.15 – Centro de estudos: escassa iluminação geral, mas satisfatória iluminação pontual.
(**Fonte:** Arquivo da autora, 2008)

7 DIRETRIZES GERAIS DE PROJETO

> *In many ways, the environmental crisis is a design crisis. It is a consequence of how things are made, buildings are constructed, and landscapes are used. Design manifests culture, and culture rests firmly on the foundation of what we believe to be true about the world*[66]*.* Sim Van Der Ryn, educador, arquiteto e defensor do *design* sustentável (MCLENNAN, 2004, p. XVIII).

Este capítulo traduz as informações desta pesquisa em diretrizes gerais para a próxima etapa deste Trabalho de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFPR: o anteprojeto de uma Escola Fundamental de Educação Ambiental em Curitiba PR. As diretrizes estão organizadas basicamente em quatro tópicos, abordando desde questões locacionais até referências que possibilitaram nortear o partido arquitetônico. Quanto à escolha do terreno de implantação da escola, as principais características analisadas foram: a localização urbana, dimensões, topografia, relação com o entorno, proximidade de área verde e acesso ao transporte público. Na seqüência, apresenta-se o programa básico de necessidades e o pré-dimensionamento dos ambientes da Escola. Em seguida, são abordadas referências estéticas, estruturais e técnicas com potencial de aplicação no anteprojeto e, finalmente, é definido um partido arquitetônico para a Escola Fundamental de Educação Ambiental.

---

[66] "De várias formas, a crise ambiental é uma crise de *design*. É uma conseqüência de como são feitas coisas, os edifícios construídos, e as paisagens usadas. Design expressa cultura, e cultura descansa firmemente na base do que acreditamos ser verdade sobre o mundo" (Tradução da autora).

7.1 CARACTERIZAÇÃO LOCACIONAL

Antes de se apresentar o local proposto para a implantação da escola, é necessário fazer algumas considerações quanto à opção do órgão mantenedor. Um dos pressupostos da Educação Ambiental é a democratização de conhecimentos; neste aspecto, a proposta para uma escola de Educação Ambiental deveria enquadrar-se no sistema público de ensino, que por seu caráter gratuito é acessível a todos. Entretanto, a acessibilidade universal do ensino público garante-se pela educação em larga escala, através de escolas que atendam a um grande número de alunos. Como a proposta da escola de Educação Ambiental é outra, acreditar em seu financiamento público seria uma utopia, ao menos no cenário atual brasileiro.

Analogamente, a democratização da Educação Ambiental em uma instituição privada também é uma ilusão. A premissa de qualquer estabelecimento privado é o lucro, e a cobrança de mensalidades automaticamente hierarquiza o público-alvo do empreendimento. Além disso, uma escola privada de Educação Ambiental poderia banalizar o apelo ambiental, ao utilizá-lo como pura estratégia de marketing para atrair clientes – tendência bastante comum na atualidade.

Assim, a alternativa encontrada foi qualificar a Escola Fundamental de Educação Ambiental aqui proposta como uma associação de ensino, composta por professores de diversas disciplinas, mas com um interesse em comum: a disseminação da Educação Ambiental. Os professores organizar-se-iam em um Conselho, órgão supremo responsável pelo gerenciamento diretivo e pedagógico da instituição pedagógica. Deste modo, a cooperativa de professores funcionaria como uma ONG, pois não teria fins lucrativos. A escola seria mantida através por meio de modestas mensalidades pagas pelos alunos e um possível financiamento por parte da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA, ou ainda através de convênios com outras entidades ligadas direta ou indiretamente à questão ambiental, incluindo tanto a iniciativa privada como a pública. Desta forma, a escola assumiria um caráter social semi-público, permitindo o acesso de alunos de diferentes classes sociais, além de implementar esse novo modelo de gestão educacional na cidade e região.

O terreno escolhido para a implantação da escola situa-se no bairro São João, em frente ao *Parque Tingui* (Figs. 7.1.1 e 7.1.2), uma vasta área verde criada

no início da década de 1990[67]. Possui frente para a rua que acompanha o parque por toda sua extensão – neste trecho chamada Melchíades Silveira do Valle (Figs. 7.1.3 e 7.1.4). O terreno foi desmembrado de um grande lote, cujos limites foram definidos por duas diretrizes viárias do Município e um rio, totalizando aproximadamente 39.200,00 m² (Fig. 7.1.5). Parte do terreno apresenta grandes declividades e vasta cobertura arbórea, fatores restritivos à ocupação da gleba.

Para se chegar à escola de automóvel, há basicamente duas possibilidades: a partir da Ópera de Arame, percorre-se toda a rua João Gava até chegar à avenida Fredolin Wolf, seguindo por esta por aproximadamente 3 km. Ao se chegar no *Parque Tingui*, vira-se à esquerda e percorre-se pouco mais de 800 metros pela rua Melchíades Silveira do Valle, até chegar à rua Carlos Augusto Piovezan. A outra opção é ir pela avenida Manoel Ribas, sentido centro-bairro. No sinaleiro anterior ao *Portal de Santa Felicidade*, vira-se à direita na rua José Casagrande. Após percorrer aproximadamente 1,5 km, cruza-se o *Parque Tingui* pela rua José Valle. Em seguida, vira-se à direita e percorre-se mais 1,5 km pela rua Doutor Mba de Ferrante, que posteriormente se chama rua Melchíades Silveira do Valle, finalmente chegando à rua Carlos Augusto Piovezan (Fig. 7.1.6).

Os percursos sugeridos não tomam mais de dez minutos – há poucos semáforos e as ruas são preferenciais. Entretanto, a infra-estrutura das ruas é bastante deficitária – principalmente da Avenida Fredolin Wolf. Apesar da aparência periférica da região, o centro geográfico do bairro São João fica a pouco mais de 5km do Marco Zero de Curitiba, tão distante quanto os bairros Boa Vista, Jardim das Américas e Portão (IPPUC, 2008). Paralelamente, o terreno localiza-se a menos de 1km do município de Almirante Tamandaré, proximidade que favorece a ligação da Escola Fundamental de Educação Ambiental com a região metropolitana.

---

[67] Inaugurado em 1º de outubro de 1994 pelo então Prefeito Municipal de Curitiba, Rafael Greca, o *Parque Tingui* situa-se entre as ruas José Valle e Fredolin Wolf, no bairro São João, na região Norte da cidade. O local possui 380.000 m^2, dos quais 183.000m² pertenciam à *Construtora Independência*; e 196.000m² a Carlos Augusto Piovezan. Como os demais parques dos anos 80 e 90, o *Tingui* foi concebido para auxiliar na contenção de enchentes e dificultar a ocupação irregular de áreas inundáveis, garantindo a preservação do rio Barigüi e de suas margens, assim como a conservação de suas terras alagáveis ou encostas íngremes de solos instáveis. Dotado de ampla área verde coberta de mata nativa, ele possui, entre outros equipamentos, espaços gramados, caminhos sinuosos e lagos, da mesma forma que pontes cobertas de madeira, churrasqueiras, canchas esportivas, pista de *Cooper*, ciclovia e *playground* (CASTELNOU, 2005).

O transporte coletivo permeia o entorno da escola, mas o *Parque Tingui* dificulta a aproximação dos ônibus ao terreno. A linha turística é a única que cruza o parque. Há várias linhas que percorrem trechos da avenida Fredolin Wolf, mas a parada mais próxima situa-se a quase um quilômetro de distância da escola. Uma linha alternativa é a Júlio Graff, mas sua parada final localiza-se a mais de 1,2km da escola. A seguir, as linhas de ônibus mais próximas:

- *Fredolin Wolf*: Praça Tiradentes – Fredolin Wolf
- *Raposo Tavares*: Praça Tiradentes – Raposo Tavares
- *Vila Nori:* Praça Tiradentes – Vila Nori
- *Curitiba - Vila Marta:* Cândido de Abreu – Vila Marta (Almirante Tamandaré)
- *Curitiba – Tanguá*: Cândido de Abreu – Tanguá (Almirante Tamandaré)
- *Santa Felicidade – Santa Cândida*: Terminal Sta. Felicidade – Terminal Sta. Cândida
- *Júlio Graff:* Terminal Sta. Felicidade – Jardim Roma

Para proporcionar transporte adequado aos estudantes da Escola Ambiental de Educação Ambiental, há três opções: a revisão do trajeto de, pelo menos, uma linha de ônibus que passe pela Fredolin Wolf; a extensão da linha Júlio Graff até as proximidades da escola; a implantação de uma nova linha. O caráter convergente e a proximidade do terminal Santa Felicidade em relação à escola devem ser levados em consideração.

O bairro São João em si é carente de equipamentos urbanos educacionais: segundo o censo realizado em 2000 pelo IPPUC, há apenas um CEIC e uma escola particular. Os dados deste censo também revelam que inexistem equipamentos da Secretaria do Esporte e do Lazer no Parque Tingui, bem como no restante do bairro. Em compensação, mais da metade do bairro São João é coberta por bosques, o que resulta em mais de 600m² de área verde por habitante – em Curitiba, esse índice é de 49m²/hab.

Para facilitar o acesso e o fluxo nas proximidades da Escola Fundamental de Educação Ambiental, propõe-se a implantação da diretriz viária rua Carlos Augusto Piovezan, apenas no trecho correspondente à lateral do sub-lote. Como o acesso à escola é feito pela rua Carlos Augusto Piovezan, não se propõe a implantação imediata da rua Jornalista Júlio Alípio Benghetto (Fig. 7.1.7).

O recorte específico do terreno foi definido pela pré-existência de clareiras na mata. A proposta básica seria a de implantar as edificações educacionais nestas clareiras e conectá-las através de trilhas que cruzem a mata preservada. Além disso,

seria reservada uma significativa ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – APA, respondendo acima das exigências dos órgãos relacionados. A topografia do terreno é bastante acidentada, com declividades de 6% até 100%. Na área com menos vegetação, a declividade gira em torno de 30%. A topografia e a abundância de verde serão os principais condicionantes à implantação da Escola.

Além da ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP, o terreno apresenta uma ampla massa de vegetação. A proximidade do *Parque Tingui* – e portanto, do Rio Barigui – enfatiza a importância dessa massa verde. A preservação da área compreendida pelos limites da escola ficará sob sua responsabilidade direta, mas o entorno próximo acabará sendo incorporado em sua vigília. A reconstituição da vegetação nativa será desenvolvida pelos alunos como uma atividade pedagógica, devidamente monitorada por professores e funcionários.

Pelo zoneamento de Curitiba, o terreno escolhido situa-se na ZR-OC – Zona Residencial de Ocupação Controlada, sujeitando-se aos seguintes parâmetros:

- *coeficiente de aproveitamento:* 0,4
- *taxa de ocupação máxima:* 30%
- *altura máxima:* 02 pavimentos
- *recuo mínimo do alinhamento predial:* 5,00m
- *taxa de permeabilidade mínima:* 50%
- *afastamento das divisas:* 2,50m
- *lote mínimo:* testada de 20,00m e área de 2.000,00m²

Na ZR-OC é permissível o uso comunitário 2 – ensino, correspondente a estabelecimentos de Ensino Fundamental e Médio. Isto significa que é possível implantar a escola em questão no terreno, mediante análise ou regulamentação específica. Por fim, acrescenta-se que o local escolhido é dotado de facilidade de acesso, proximidade e infra-estrutura urbana, além de possuir características peculiares – topografia, paisagem e entorno –, que o tornam propício à ocupação pretendida.

FIGURA 7.1.1 – Foto aérea do Parque Tingui e do terreno.
(**Fonte:** IPPUC, 2008)

FIGURA 7.1.2 – Foto aérea do Parque Tingui e do terreno.
(**Fonte:** IPPUC, 2008)

FIGURA 7.1.3 – *Parque Tingui*: vista da ponte em direção ao terreno.
(**Fonte:** Acervo da autora, 2008)

FIGURA 7.1.4 – *Parque Tingui*: vista da rua Melchíades Silveira do Valle e do terreno.
(**Fonte:** Acervo da autora, 2008)

FIGURA 7.1.3 – Situação, escala 1:5000.
(**Fonte:** GOOGLE EARTH, 2008)

FIGURA 7.1.4 – Principais trajetos para chegar no terreno.
(**Fonte:** GOOGLE EARTH, 2008)

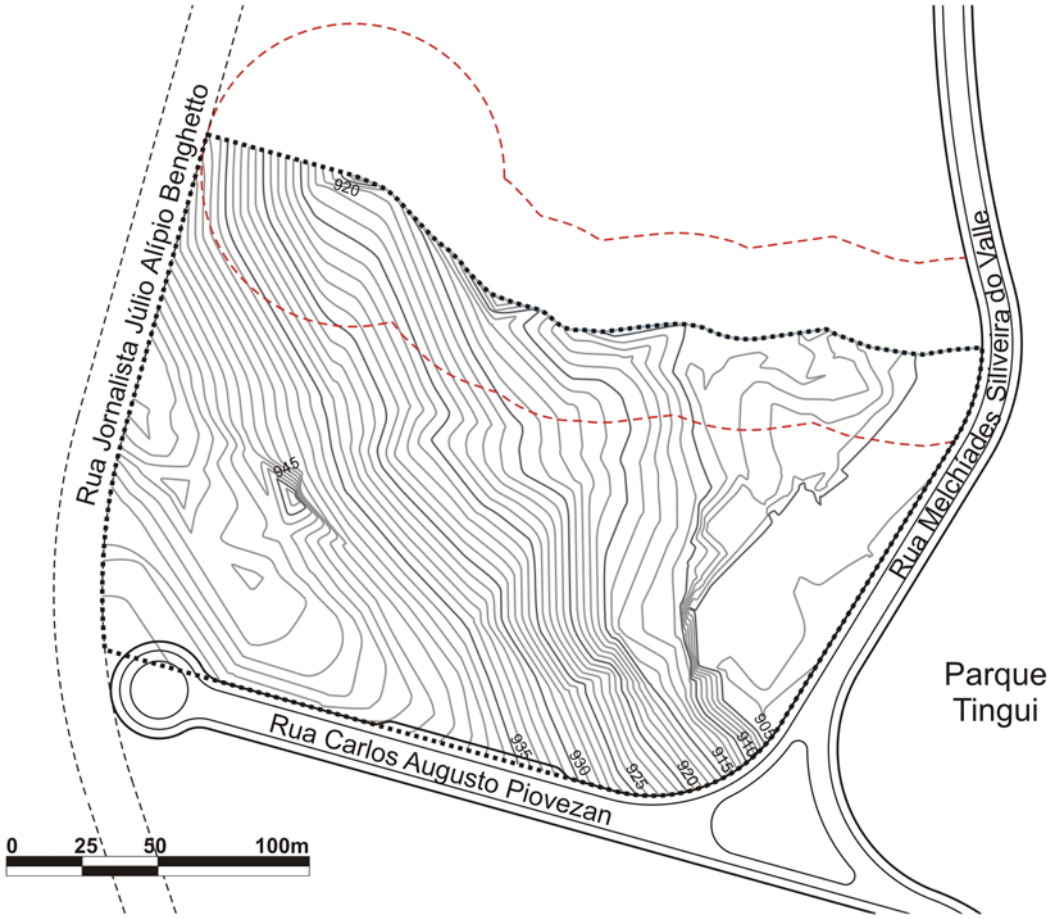


FIGURA 7.1.5 – Situação, escala 1:2500.
(**Fonte:** IPPUC, 2008)

7.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO

Para organizar as necessidades programáticas e o pré-dimensionamento dos ambientes da Escola Fundamental de Educação Ambiental, foram empregados os estudos de casos apresentados no capítulo 6, a Resolução nº 0318/2002 da Secretaria Estadual da Saúde do Paraná e outras bibliografias relacionadas.

A previsão inicial seria a de atender a 650 alunos, em 26 salas de aula de aproximadamente 25 alunos, conforme a seguinte distribuição: no período da manhã será disponibilizado o ensino de 1ª a 9ª série, duas salas por série, totalizando 18 salas; no período da tarde haveria apenas o ensino de 1ª a 5ª série, duas salas por série, totalizando dez salas. O ensino integral será oferecido em quatro salas, no período da tarde. Ao todo, portanto, seriam necessárias 18 salas, sendo que no período da manhã, quatro salas não seriam utilizadas. Prevê-se que a concepção arquitetônica da escola permitirá futuras ampliações, ficando restrita a um número máximo de 1000 estudantes.

Como a quantidade de alunos por sala de aula é menor que o usual, alguns parâmetros baseados no número de usuários para o cálculo da superfície dos ambientes tiveram que ser superestimados. Ao fazer um croqui da sala de aula-tipo, chegou-se a um módulo de 5,50m por 8,50m, que resulta em aproximadamente 45,00m². Este foi o módulo utilizado do pré-dimensionamento da maioria dos ambientes da escola, visto que se pretende empregar um módulo construtivo no desenvolvimento do anteprojeto da escola.

No total, o programa uma área geral de 6.588,00 m². Considerando-se apenas a área coberta da edificação – descontando-se as áreas relativas à central de tratamento de água cinzas, estacionamento, quadras externas, pátio descoberto e horta – e adicionando-se 20% referentes à circulação, a área total prevista é de 5151,60m². Não estão computados espaços livres tais como bosques, trilhas e áreas de recuperação da mata nativa, pois estes estarão dispersos pelo terreno da escola. Em termos gerais, o programa foi organizado em quatro setores: Administração, Ensino, Lazer e Serviços –, sendo apresentado no QUADRO 7.1, na seqüência.

QUADRO 7.2.1 – Programa de necessidades de pré-dimensionamento.

	ambiente	qtde. amb.	pop. fixa	pop. flut.	pop. total	área amb.	área total
administração	recepção	1	2	4	6	25,00	25,00
	diretoria	1	2	2	4	25,00	25,00
	secretarias	2	2	2	8	25,00	50,00
	orientação pedagógica	1	2	2	4	25,00	25,00
	supervisão pedagógica	1	1	1	2	15,00	15,00
	coordenação disciplinar	1	1	1	2	15,00	15,00
	sala de professores	1	0	25	25	45,00	45,00
	grêmio	1	0	8	8	25,00	25,00
	segurança	1	1	1	2	10,00	10,00
	total parcial						235,00
ensino	salas de aula	18	0	25	450	45,00	810,00
	sala uso múltiplo	1	0	25	25	90,00	90,00
	sala de artes e carpintaria	1	1	25	26	45,00	45,00
	sala de música	1	1	25	26	45,00	45,00
	sala de jogos	1	1	25	26	45,00	45,00
	laboratório de biologia	1	1	25	26	45,00	45,00
	laboratório de física	1	1	25	26	45,00	45,00
	laboratório de química	1	1	25	26	45,00	45,00
	laboratório de informática	1	1	25	26	45,00	45,00
	mapoteca	1	1	25	26	45,00	45,00
	biblioteca	1	2	50	52	90,00	90,00
	sala de exposições	1	0	25	25	45,00	45,00
	mini-auditório	1	0	100	100	90,00	90,00
	auditório	1	0	650	650	450,00	450,00
	total parcial						1935,00
serviços	enfermaria	1	1	1	2	10,00	10,00
	reprografia	1	2	2	4	25,00	25,00
	I.S. (feminino e masculino)	4	0	7	28	35,00	140,00
	I.S. (portador de deficiência)	3	0	1	3	3,00	9,00
	I.S. (funcionários)	2	0	4	8	25,00	50,00
	vestiário (feminino e masculino)	2	0	10	20	45,00	90,00
	vestiário (portador de deficiência)	1	0	1	1	5,00	5,00
	vestiário (funcionários)	2	0	2	4	10,00	20,00
	almoxarifado (mat. pedagógico)	1	0	1	1	25,00	25,00
	depósito (mat. diversos)	1	0	1	1	45,00	45,00
	depósito (mat. limpeza)	1	0	1	1	25,00	25,00
	lavanderia	1	0	4	4	25,00	25,00
	cantina	1	3	0	3	25,00	25,00
	cozinha	1	4	0	4	45,00	45,00
	refeitório	1	1	120	121	135,00	135,00
	abrigo de resíduos	2	0	0	0	45,00	90,00
	central de tratamento das águas cinzas	1	0	0	0	45,00	45,00
	cisterna e casa de bombas	2	0	0	0	15,00	30,00
	caixa d'água e barrilete	2	0	0	0	15,00	30,00
	casa de máquinas (elevador e monta-carga)	2	0	0	0	5,00	10,00
	central de ar condicionado (auditório)	1	0	0	0	15,00	15,00
	central elétrica	1	0	0	0	10,00	10,00
	central de lógica	1	0	0	0	10,00	10,00
	shafts (elétrica, hidráulica, lógica, telefonia)	4	0	0	0	1,00	4,00
	estacionamento (30 carros e 8 vans)	1	0	150	150	1000,00	1000,00
	total parcial						1918,00

	ambiente	qtde. amb.	pop. fixa	pop. flut.	pop. total	área amb.	área total
lazer	ginásio	1	1	25	26	1000,00	1000,00
	quadras externas	2	0	15	30	250,00	500,00
	pátio coberto	1	0	450	450	225,00	225,00
	pátio descoberto	1	0	450	450	500,00	500,00
	depósito (educação física)	1	0	1	1	25,00	25,00
	horta	1	1	25	26	250,00	250,00
	total parcial						2500,00
áreas	total geral						6588,00
	total coberta (sem circulação)						4293,00
	total coberta (com circulação)						5151,60
	população total estimada (manhã e tarde)						700

7.3 COMPLEMENTAÇÕES TÉCNICAS

Conforme LAMBERTS et al. (2004), um aspecto muito relevante quanto ao conforto ambiental e o consumo energético de uma edificação é sua forma arquitetônica. Tal forma tem implicações diretas sobre os fluxos de ar no interior e no exterior, bem como na quantidade de luz e calor solar recebidos pela edificação. O desenho da Escola Fundamental de Educação Ambiental – assim como de qualquer outro edifício – deve potencializar o conforto ambiental, no que diz respeito à: ventilação, iluminação, aquecimento/resfriamento, qualidade do ar interno e até mesmo bem-estar geral. Percebe-se que os parâmetros de conforto estão basicamente relacionados a dois fatores: movimentação de ar e penetração de energia solar. Estes aspectos serão o foco principal das complementações técnicas expostas neste capítulo. Outros aspectos abordados são as formas alternativas de: produção de energia, de reutilização da água e emprego de materiais construtivos.

Deve-se enfatizar que a concepção de um edifício considerando o conforto ambiental já é um grande passo rumo à eficiência energética, uma vez que se evitam mecanismos artificiais de aclimatação, tais como o uso de ar condicionado, calefação, etc. A reutilização e a reciclagem de materiais e insumos na construção também são importantes passos para a redução do consumo. É freqüente denominar-se a “filosofia dos três R’s” o princípio segundo o qual haveria três formas de se limitar o impacto sobre o meio ambiente: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Basicamente, a melhor opção é reduzir o consumo; a segunda é reutilizar os objetos de formas inusitadas – como o emprego de garrafas de vidro ou pneus em paredes (Fig. 7.3.1); e, finalmente, a reciclagem de materiais é a forma mais bem-aceita pelos usuários, pois permite um acabamento construtivo muito semelhante ao obtido pelo material original, comprometendo menos a estética arquitetônica (LAMBERTS et al., 2004).

Ao discorrer sobre a bioclimatologia aplicada à arquitetura, esses autores apresentam a *Carta Bioclimática* concebida por Givoni, em meados da década de 70 (*Man, Climate and Architecture*; Londres, 1976). Trata-se de um diagrama que relaciona temperatura e umidade do ar, estabelecendo uma zona de conforto e oito parâmetros utilizados para se melhorar o conforto térmico quando a temperatura e/ou a umidade do ar não são ideais. A sobreposição dos valores da temperatura e

umidade de Curitiba ao longo de um ano informa a proporção de horas de conforto e desconforto na cidade, bem como suas causas climáticas e as estratégias para se solucionar os problemas (Fig. 7.3.2).

Segundo LAMBERTS et al. (2004), a carta bioclimática de Curitiba demonstra que a maior parte do desconforto térmico é causada pelo frio (73,1% das horas do ano). Assim sendo, é necessário aproveitar ao máximo o sol, e também a massa térmica armazenada nos materiais. De acordo com o gráfico, um projeto arquitetônico em Curitiba deverá garantir a utilização de quatro estratégias bioclimáticas principais:

- *ventilação* (5,1%): temperaturas acima de 29ºC, ou umidade relativa acima de 80%. Projetar espaços fluidos, que permitam o fechamento nos dias frios (Fig. 7.3.3). Promover a exaustão do ar quente, a ventilação da cobertura, a ventilação cruzada, a captação, o direcionamento dos ventos, etc. Em todos esses casos os espaços exteriores devem ser amplos, favorecendo a boa distribuição e circulação do ar.
- *massa para aquecimento e aquecimento solar* (42,4%): temperaturas entre 14ºC e 20ºC. Ocorre na retenção do calor solar e devolução ao interior nos horários mais frios, e ao se evitar as perdas de calor da edificação para o exterior (normalmente pela cobertura e aberturas) enquanto se aproveitam os ganhos de calor internos (pessoas, equipamentos);
- *aquecimento solar passivo* (18,8%): temperaturas entre 10,5ºC e 14ºC. Ocorre nas mais diversas técnicas: isolamento térmico rigoroso, adequada orientação, proporção e cor dos fechamentos e aberturas, configurações apropriadas para se obter sol no inverno, dentre outras (Figs. 7.3.4 e 7.3.5).
- *aquecimento artificial* (11,7%): temperaturas abaixo de 10,5%. É aconselhável o uso em conjunto dos sistemas de aquecimento solar passivo e artificial, pois reduz a dependência do fornecimento de energia elétrica para o condicionamento.

Além do conforto ambiental, um importante aspecto a ser assegurado refere-se à eficiência energética da escola. Desde a *Revolução Industrial* (1750-1830), abriu-se o caminho para o progresso tecnológico que parte do desejo de liberação das limitações impostas pela natureza. Cada vez mais se tornou comum construir edifícios sem se levar em conta sua qualidade ou eficiência energética. Na Era Contemporânea, para BEHLING (2002),

> Ao invés de se adaptarem ao entorno natural específico, os edifícios se converteram progressivamente em espaços fechados e isolados, cujo clima interior se regula artificialmente [...] não importa se a temperatura exterior é de -20ºC ou +35ºC, a temperatura interior, a circulação de ar e a umidade relativa se mantêm constantes. Este nível de conforto é atingido através de um elevado gasto de energia (BEHLING, 2002, p.157).

Conforme o autor, os edifícios consomem metade da energia utilizada pelos seres humanos na Terra. A outra metade divide-se entre indústria e transporte. A tecnologia adotada no projeto da edificação apresenta três implicações diretas no consumo energético da edificação: quanta energia será necessária para a manutenção do edifício, que tipo de energia será empregada e como esta energia deverá ser gerada ou captada. Acredita-se que a concepção da Escola Fundamental de Educação Ambiental deverá levar em conta esses três fatores. Ainda segundo BEHLING (2002), os edifícios eficientes devem seguir quatro diretrizes:

a) Tirar proveito da luz e ventilação naturais, ao permitir a entrada de influências exteriores vantajosas ao usuário;
b) Aplicar medidas contra as condições exteriores hostis, e atingir o conforto evitando o aquecimento ou a refrigeração artificial;
c) Prever o abastecimento e armazenamento de energias alternativas, diminuindo a demanda energética do edifício;
d) Integrar ecologicamente a edificação ao seu entorno, jamais exercendo qualquer influência negativa sobre o meio ambiente.

De acordo com OLIVEIRA (2005), a escassez energética é um grave problema enfrentado pela sociedade atual. Embora o Brasil seja fartamente servido por seu potencial hídrico, as energias renováveis têm sido incorporadas como forma de se independer do fornecimento público, e até mesmo como alternativa para enfrentar os “apagões” e as sobretaxas. Alguns tipos de energias renováveis requerem condições climáticas e contextos bastante específicos – a energia eólica, por exemplo, presume ventos intensos e constantes, além de grande área livre e distanciamento de áreas ocupadas. Nestes termos, para o morador das grandes cidades, a opção mais viável de fonte renovável é a energia solar: silenciosa e absolutamente limpa, além de não produzir resíduo de qualquer espécie. Sua manutenção é praticamente nula, e serve tanto como fonte de calor quanto de luz.

De modo geral, segundo o autor, há três tipos de energia solar que se destacam:

- *Energia solar fotovoltaica*: a qual provém da conversão direta da luz em eletricidade através de células fotovoltaicas – pastilhas retangulares de silício revestidas com material anti-reflexivo – reunidas em painéis com vida útil de até 30 anos (Fig. 7.3.6). O alto custo destas células ainda é um empecilho para a difusão do sistema fotovoltaico em larga escala, pois custa mais que a energia proveniente de petróleo, usinas nucleares ou hidroelétricas (AMBIENTEBRASIL, 2008). Para máxima eficiência, os módulos devem ser orientados para o Norte, de preferência fixados sobre o telhado. Em Curitiba a inclinação deverá ser de 24º a 32 º. Em dias nublados também é gerada energia solar, mas com menos eficiência. Além disso, deve-se evitar a instalação em locais que apresentem sombreamento em qualquer período do

dia. O excedente de energia produzido poderá ser repassado à concessionária abatendo-se o valor no pagamento do próximo mês (OLIVEIRA, 2005).

- *Energia solar térmica*: prevê a utilização do calor solar no aquecimento de água. Para a transmissão energética, são necessários dois itens básicos: um coletor solar - por onde passa uma serpentina de cobre - e um reservatório térmico – boiler (OLIVEIRA, 2005).
- *Energia solar passiva*: consiste no emprego dos elementos construtivos do edifício para a captação e acumulação de energia, sem a necessidade de instalações térmicas. OLIVEIRA (2005) cita como exemplos de aquecimento solar passivo: as janelas solares (associação de grandes aberturas envidraçadas voltadas para o Norte e pisos e paredes de cor escura); muros *trombe* (uma parede de cor escura afastada de 10 a 15 cm de uma superfície dupla de vidro orientada para o Norte, apresentando aberturas inferiores e superiores que estimulam as trocas térmicas); e os muros acumuladores de água (um muro *trombe* constituído por recipientes cheios d'água, pintados de cor escura, que dão certa permeabilidade visual).

Outra forma muito importante da exploração do potencial hídrico brasileiro é a distribuição de água à população. Infelizmente, a abundância de água doce e as baixas tarifas fazem com que este recurso seja desvalorizado pelo consumidor. Na Escola Fundamental de Educação Ambiental, o consumo comedido da água será difundido entre os alunos, e o espaço físico da instituição contará com infra-estrutura adequada para a captação, o tratamento e a reutilização das águas.

Segundo o Decreto Municipal nº 293/2006, é obrigatória captação de águas pluviais nas coberturas das edificações e seu armazenamento para utilização em atividades que não exijam o uso de água tratada (Fig. 7.3.7). Também é obrigatória a utilização de dispositivos redutores do consumo de água tais como bacia sanitária de volume reduzido de descarga e torneiras dotadas de arejadores (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2008).

Em termos gerais, a reciclagem das águas consiste na reutilização interna da água, antes de sua descarga no sistema de saneamento público. A instalação de unidades de tratamento dos efluentes líquidos é regulamentada pela a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT segundo a NBR 16.969/1997. O reuso da água servida consistiria em um exemplo da racionalização do consumo, pois é tido como uma fonte complementar de abastecimento hídrico. Este sistema não requer altos investimentos, e permite a reutilização das águas em manutenção paisagística – mas não em irrigação de hortaliças –, limpeza de pisos e descargas sanitárias.

Quanto aos materiais de construção, a madeira apresenta uma série de propriedade favoráveis à sua aplicação na construção civil. Segundo BERRIEL apud OLIVEIRA (2005), "a madeira é o grande material de construção do século XXI. É

renovável, não poluente e retorna ao meio ambiente oito vezes mais rápido do que o concreto". De acordo com OLIVEIRA (2005), o emprego da madeira no âmbito da construção civil foi muito tradicional no Paraná. Casas de madeira – principalmente de araucária e peroba-rosa – perpetuaram-se em Curitiba e no Norte do Paraná, sobretudo na primeira metade do século XX. Entretanto, a tecnologia rudimentar das tábuas e mata-juntas não se desenvolveu; pelo contrário, fez surgir o estigma da madeira relacionada ao desconforto, dificuldade de conservação e pobreza.

Outro mito relacionado à madeira relaciona-se à resistência deste material ao fogo. Segundo o Código de Prevenção contra Incêndios do Corpo de Bombeiros do Paraná, edificações em madeira são classificadas como as mais combustíveis. Contudo, conforme OLIVEIRA (2005), mesmo sendo inflamável, a madeira oferece boa resistência ao fogo devido à má condutividade térmica, ao alto teor de água e à crosta carbonizada isolante que desacelera a combustão. A baixa condutibilidade desacelera o desenvolvimento da temperatura interna das peças, conservando sua região central. A transmissão do calor na madeira é dez vezes mais lenta que no concreto e 250 vezes mais lenta que no aço. Estruturas em aço e alvenaria perdem mais rapidamente sua capacidade auto-portante, mesmo sendo resistentes ao fogo.

Na verdade, existem incontáveis vantagens de se construir em madeira. HANONO (2002), por exemplo, enumera 12 delas, a saber:

1) *propriedades do material*: possibilidade de criação de formas variadas; isolamento térmico; grande resistência em relação ao peso próprio; versatilidade de combinação com outros materiais.
2) *pré-fabricação*: possibilidade de preparar os elementos previamente; maquinários proporcionam um trabalho rápido, eficaz e com menor produção de resíduos; elementos individuais leves facilitam o transporte e o manejo no canteiro de obras.
3) *prazos de obra*: a pré-fabricação reduz os prazos de execução da obra.
4) *ganho de superfície aproveitável*: a utilização de painéis tipo sanduíche ao invés de peças maciças proporciona um ganho de área útil de até 10%, oferecendo igual ou superior conforto térmico.
5) *técnicas construtivas*: nos países escandinavos e norte-americanos a tecnologia em madeira já foi mais do que comprovada.
6) *isolamento térmico*: as técnicas construtivas em madeira junto às propriedades do material em si asseguram altos índices de isolamento térmico.
7) *instalações complementares*: a passagem de tubulação e fiação pode ocorrer por dentro dos painéis que compõem as paredes, sem afetar a estrutura.
8) *autoconstrução*: a construção a seco requer ferramentas simples e acessíveis, e permite a realização de alguns serviços sem contratar mão-de-obra especializada.
9) *viabilidade de ampliação e modificação*: a construção a seco permite o simples desmanche de elementos no caso de modificações ou ampliações na edificação.

10) *clima habitável*: no caso de haver condicionamento de ar, a construção em madeira aquece-se e resfria-se mais rapidamente que uma construção em alvenaria, pois a edificação em si acumula menos calor.
11) *ecologia*: a madeira é um recurso natural em crescimento constante, que não utiliza energia fóssil para ser produzida. Durante seu crescimento, a madeira seqüestra o dióxido de carbono e o acumula de forma estável. O beneficiamento deste material emprega muito menos energia que outros materiais de construção, além de ser totalmente (re) aproveitável.
12) *recuperação*: ao desmontar-se uma construção em madeira, os elementos podem ser reutilizados em outra construção, ou em último caso como combustível neutro de dióxido de carbono.

Segundo o Ministério da Agricultura, de 2002 a 2003 as exportações de madeira aumentaram 18,4%, passando de US$ 2,2 bilhões para US$ 2,6 bilhões. O principal importador foram os EUA, com 44% das vendas. Outros importadores de destaque foram o Reino Unido, China, Bélgica, França, Japão e Espanha. Parte da madeira exportada é beneficiada e posteriormente importada pelo Brasil. Este procedimento é mais comum entre artigos sofisticados, pois se alega não haver tecnologia suficientemente avançada em território nacional. Além desta afirmação ser falsa, a aquisição de produtos importados desestimula a produção nacional. O Brasil precisa reconhecer suas próprias potencialidades, antes de desejar se promover internacionalmente.

Com as restrições à extração de “madeiras de lei”, o consumo de madeira reflorestada ganhou espaço no mercado brasileiro. Segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura, em 2000 o Paraná foi o terceiro estado com maior área reflorestada de *pinus* e *eucaliptus* (605.130 ha. e 67.000 ha., respectivamente), ficando atrás apenas de Minas Gerais e São Paulo. Outra opção à extração de “madeiras de lei” é o manejo sustentável das florestas, mas atualmente a silvicultura é mais representativa: em 2003, o Paraná foi o Estado que mais arrecadou com a produção de madeira em tora, totalizando 17,80% da participação no total do país (sendo 1,11% em extração vegetal e 16,69% em silvicultura). Estas estatísticas revelam o potencial oferecido pelo Paraná para o emprego da madeira na construção civil, motivo pelo qual o anteprojeto da Escola Fundamental de Educação Ambiental utilizará desta tecnologia.

Devido à sua robustez e vida útil prolongada, o *eucaliptus* tem se difundido na construção civil. A padronização dos troncos incentiva o seu emprego em sua forma original (Fig. 7.3.8). Conforme o *site* PRESERVAM (2008), o

tratamento por *autoclavagem* é recomendado tanto para peças roliças quanto serradas. Neste processo, a madeira é submetida a um período de secagem natural de aproximadamente três meses. A seguir, as peças são classificadas e acabadas. Posteriormente, são conduzidas ao autoclave e submetidas a três procedimentos: o vácuo para remoção do ar existente nas células; a pressão para injeção do produto; e o vácuo para remoção da saturação. Ao final, as peças passam por um período de cura. A tecnologia da autoclavagem pode ser aplicada em qualquer madeira, pois protege do apodrecimento e de agentes biológicos de deterioração.

Já o *pinus* demanda cuidados especiais em seu beneficiamento, devido a certas propriedades físico-químicas. Segundo BASSETTI (2002), a heterogeneidade entre o lenho juvenil e adulto do *pinus* é rebatida na transição dos anéis de crescimento, presença acentuada de nós e baixa resistência mecânica. Por isso, o emprego do *pinus* normalmente se dá através de elementos reconstituídos – produtos obtidos a partir da redução da madeira a pequenas tábuas, lâminas, partículas ou resíduos, reconstituídos através de colagem e prensagem. A reconstituição permite maior aproveitamento da matéria-prima, além de gerar elementos mais homogêneos que o material bruto, portanto com maior padronização em suas propriedades físico-químicas.

A seguir constam alguns elementos reconstituídos a partir da madeira:

- *placa de alta densidade em fibra de madeira* (HDF – *High-Density Fiberboard* ou *HardBoard*) (Fig. 7.3.9): mais denso e forte que o MDF, é fabricada a partir de fibras de madeiras explodidas através de compressão intensa (WIKIPEDIA, 2008).
- *placa de média densidade em fibra de madeira* (MDF – *Medium-Density Fiberboard*) (Fig. 7.3.10): fabricada através da aglutinação de fibras de madeira com resinas sintéticas e aditivos, sob alta temperatura e pressão. As fibras provêm da trituração de madeira – normalmente, pinus - por equipamentos chamados desfibriladores (WIKIPEDIA, 2008)
- *placa de lascas de madeira* (OSB – *Oriented Strand Board*) (Fig. 7.3.11): fabricada de forma semelhante ao MDF, mas com lascas de madeira (WIKIPEDIA, 2008).
- *compensado laminado* (Fig. 7.3.12): formado pela colagem de um número ímpar de lâminas de madeira, com a alternância da orientação de camada em camada. A alternância garante a elevada resistência da peça. Para evitar deformações, deve haver a prévia secagem das lâminas, bem como para a posterior ressecagem dos compensados (ARQUITETURA E URBANISMO / UFSC, 2008).
- *compensado sarrafeado* (Fig. 7.3.12): composto por capas externas em lâmina de madeira e interior composto por sarrafos colados lado a lado (TOREUTA MARCENARIA, 2008).
- *madeira laminada colada* (Fig. 7.3.13): formada pela união longitudinal de tábuas, e depois coladas umas nas outras, permitindo a construção e elementos longos (AMBIENTEBRASIL. 2008).

A madeira pode ser empregada na edificação como um todo, sendo aplicada na fundação, estrutura, fechamentos, cobertura, mobiliário, etc. No caso dos fechamentos, as paredes duplas pode ser executadas em painéis tanto de madeira quanto de elementos constituídos. A vantagem da parede dupla é a formação de um miolo de ar, que garante isolamento térmico e acústico. E conforme citado anteriormente, paredes duplas permitem a passagem interna de tubulação e fiação, sem afetar a estrutura e a estética da edificação.

Em agosto do ano passado, o curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR promoveu um evento de extensão universitária denominado Charrete – Arquitetura em Madeira, material renovável, tecnologia para o século XXI. Foi uma semana de ótimas palestras, que culminou com o desenvolvimento do projeto relâmpago de uma edificação em madeira certificada.

No primeiro dia do evento, Dartagnan Baggio Emerenciano – coordenador do curso de Engenharia Florestal da UFPR – e Marcelo Lubas – consultor de aproveitamento de resíduos em indústrias moveleiras e madeireiras – proferiram a palestra “A engenharia da madeira na arquitetura de produtos sustentáveis”. O objetivo era apresentar formas mais eficientes de beneficiamento da madeira, através de instrumentos, redução dos resíduos e geração de novos empregos.

De acordo com Dartagnan, na maioria das vezes o beneficiamento da madeira aproveita apenas o cerne do tronco, desperdiçando o alburno (Fig. 7.3.14). Através da tecnologia HDW – HIGH DENSITY WOOD, o alburno é extraído e direcionado para novas linhas de aplicação de alto valor agregado – como o setor moveleiro. Entretanto, o alburno só é valorizado quando beneficiado corretamente; peças que mesclam cerne e alburno apresentam baixíssimo valor comercial.

Os palestrantes também expuseram a Tecnologia Prima, que reduz os desperdícios através da padronização dos resíduos industriais de madeira sólida em dimensões comerciais. Utilizando matéria-prima como a proveniente da destopadeira de troncos, a tecnologia prima propõe a fabricação de pequenos elementos, como pastilhas (4,5 x 4,5 x 1,7cm), pastilhões (10 x 10 x 2 cm) e perfilados (8 x 2 x 3,5cm). Estes elementos podem ser empregados no revestimento de pisos e confecção de peças constituintes do mobiliário, dentre outros.

Na palestra “Estruturas em madeira”, o engenheiro Hélio Olga de Souza Jr expôs obras executadas pela Ita Construtora (Figs. 7.3.15 e 7.3.16) e algumas recomendações para a utilização de estruturas industrializadas de madeira, a saber:

- *ligação madeira / fundação*: a madeira não deve ser enterrada na fundação. O nicho destinado ao chumbamento do aparelho de apoio deve estar perfeitamente locado e nivelado. Em área molhadas a base do pilar dever estar no mínimo 10cm acima do piso acabado. O aparelho de apoio deve estar distante de 2cm a 7cm da fundação.
- *contraventamento*: pode ser proporcionado pela alvenaria, tirantes de aço ou pela própria madeira. A montagem da estrutura deve ser escorada até a conclusão das alvenarias, para garantir o prumo e o contraventamento prévio.
- *laje*: o alinhamento dos barrotes deve ser verificado antes da implantação da laje.
- *cobertura*: implantada logo após a montagem da estrutura, para evitar danos e paralisação do trabalho causados pela chuva. Os barrotes são cortados em função das telhas. A primeira ripa do beiral deve ser afastada de 3cm da ponta do barrote, para não provocar fendas. É indispensável a utilização de subcobertura.
- *alvenaria*: ideal a utilização de materiais leves (blocos cerâmicos e concreto celular). O encontro entre a alvenaria e a madeira deve permitir movimentação. Panos curtos de alvenaria entre batentes e pilares e sobre caixilhos devem ser evitados. Não conectar a alvenaria aos pilares através de elementos como pinos, pregos ou parafusos, pois como os materiais trabalham de formas diferentes, surgirão trincas.
- *instalações elétricas e hidráulicas*: devem ser previstas, evitando assim a furação da estrutura. As instalações hidráulicas não devem passar por dentro da estrutura ou fixar-se rigidamente a ela, pois o trabalho da madeira pode danificar a tubulação.
- *caixilharia*: pode ser em qualquer material.
- *durabilidade*: o emprego de madeiras tropicais, de alta densidade, resistentes ao ataque de organismos xilófagos e submetidas à autoclavagem garante a durabilidade da estrutura. Além disso, soluções projetuais como beirais grandes (mínimo de 1,20m) e pilares elevados em relação ao piso asseguram a preservação da estrutura. Elementos expostos – pérgolas, deques – têm menor durabilidade e devem ser protegidos por rufos metálicos.

Percebe-se que o emprego da madeira tem sua complexidade, mas que o Brasil já dispõe de tecnologia suficiente para sua utilização. Outra colocação a ser feita é a vocação da estrutura em madeira para terrenos com grandes declividades – situação encontrada no terreno proposto para a implantação da Escola Fundamental de Educação Ambiental.

FIGURA 7.3.1 – Casa da Garrafa, imagem feita durante a Mostra de Vídeo Ambiental do Parque Nacional do Caparaó, localizado entre Espírito Santo e Minas Gerais. (**Fonte:** FLICKR, 2008)

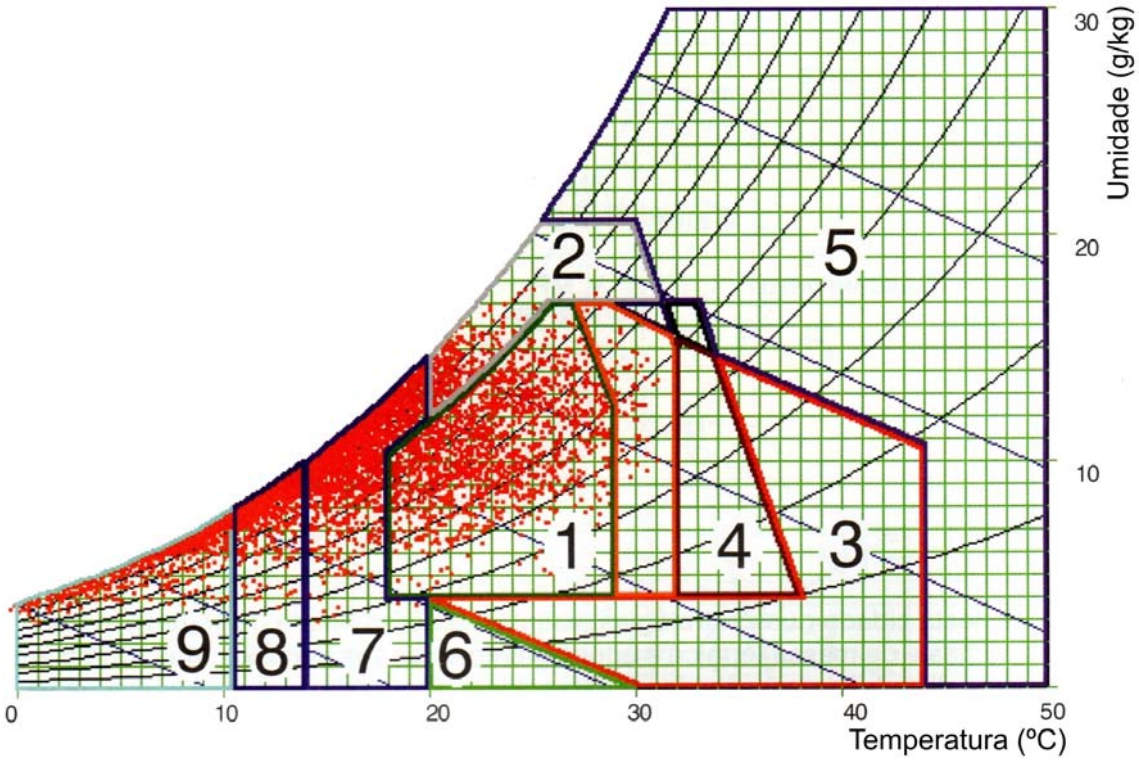


FIGURA 7.3.2 – *Carta bioclimática de Curitiba*: 1. zona do conforto, 2. ventilação, 3. resfriamento evaporativo, 4. massa térmica de resfriamento, 5. ar-condicionado, 6. umidificação, 7. massa térmica de aquecimento, 8. aquecimento solar passivo, 9. aquecimento artificial.
(**Fonte:** LAMBERTS et al., 2004)

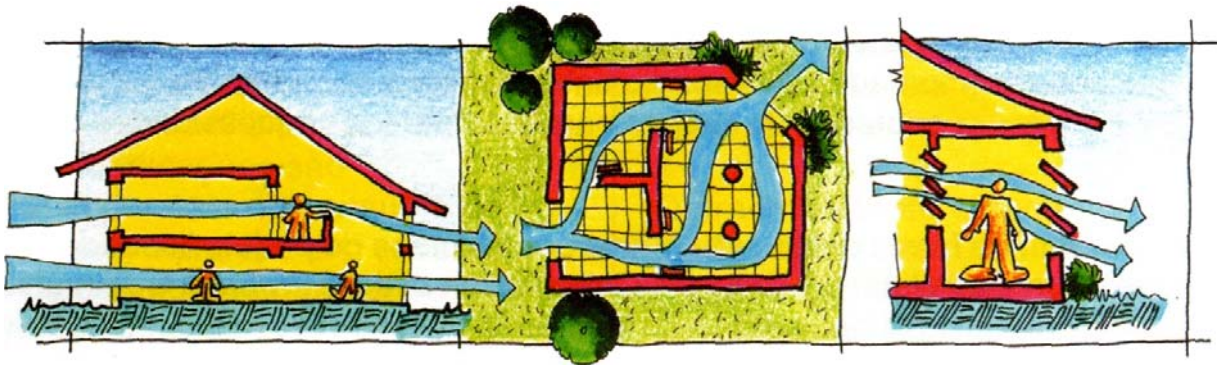


FIGURA 7.3.3 – *Ventilação*: fluidez espacial permite circulação do ar entre os ambientes e o exterior.
(**Fonte:** LAMBERTS et al., 2004)

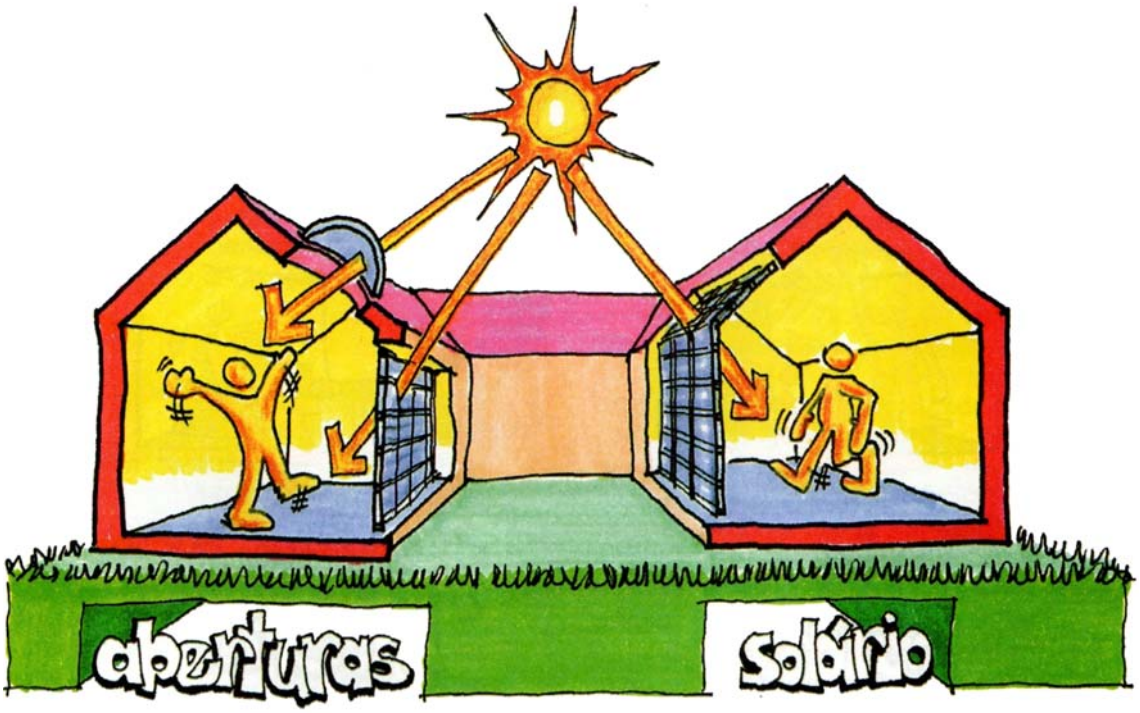


FIGURA 7.3.4 – *Aquecimento solar passivo por ganho direto*: zenital e solário.
(**Fonte:** LAMBERTS, 2004)

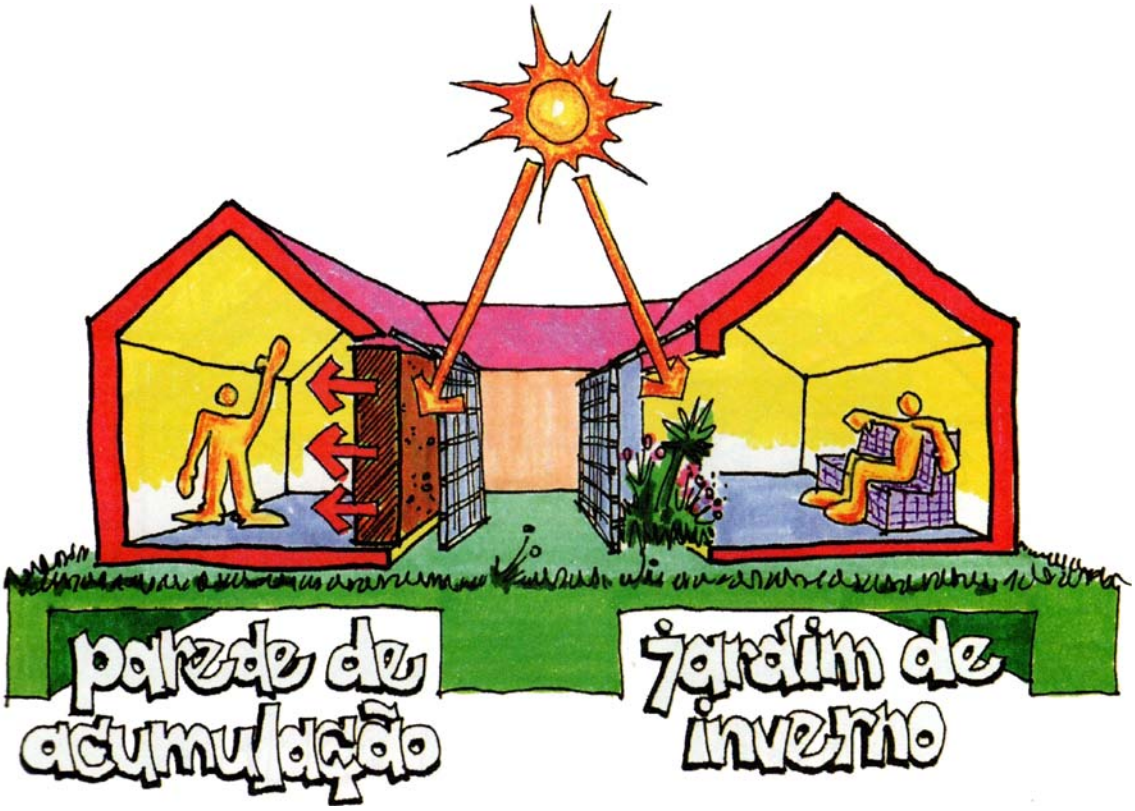


FIGURA 7.3.5 – *Aquecimento solar passivo por ganho indireto*: parede trombe e jardim de inverno.
(**Fonte:** LAMBERTS, 2004)

FIGURA 7.3.6 – *Pearl River Tower*, de Skidmore, Owings & Merrill - SOM, situado em Guangzhou, China: a edificação será o arranha-céu de maior eficiência energética existente, cujo *design* favorece a captação de energia solar e eólica. (**Fonte:** SOM, 2008)

FIGURA 7.3.7 – Mercado Popular da Rocinha, de Azevedo Arquitetos Associados, no Rio de Janeiro. (**Fonte:** ARCOWEB, 2008)

FIGURA 7.3.8 – Resort Club Med Trancoso, de Aflalo & Gasperini, em Porto Seguro, Bahia. (**Fonte:** ESTRUTURAS DE MADEIRA, 2008)

FIGURAS 7.3.9 E 7.3.10 – HDF – *High-Density Fiber* – e MDF – *Medium-Density Fiber*.
(**Fonte:** WIKIPEDIA, 2008)

FIGURA 7.3.11 – Casa em painéis modulares de OSB.
(**Fonte:** CERNE ENGENHARIA, 2008)

FIGURA 7.3.12 – Compensados laminado e sarrafeado.
(**Fonte:** TOREUTA MARCENARIA, 2008)

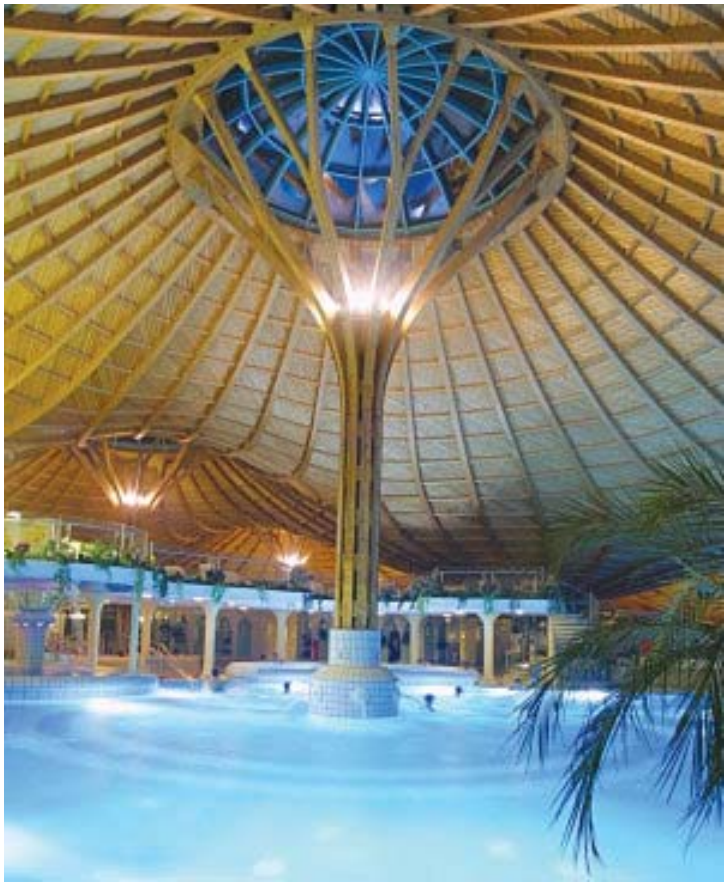


FIGURA 7.3.13 – Complexo Aquático Solemar, de Geier + Geier, situado em Bad Dürrheim, Alemanha: a estrutura é composta por vigas laminadas. (**Fonte:** ARTIKEL, 2008):

FIGURA 7.3.14 – Seção de tronco de teixo – contraste entre o cerne (interior) e o alburno (exterior). (**Fonte:** WIKIPEDIA, 2008)

FIGURA 7.3.15 – Residência, de Lilian e Renato Dal Pian, calculada por Hélio Olga, em Ubatuba SP. (**Fonte:** ARCOWEB, 2008)

FIGURA 7.3.16 – Residência, de Mauro Munhoz, calculada por Hélio Olga, em Gonçalves MG. (**Fonte:** ARCOWEB, 2008)

7.4 DEFINIÇÃO DO PARTIDO ARQUITETÔNICO

Um dos grandes desafios da arquitetura contemporânea é a inserção dos conceitos de sustentabilidade em projetos urbanos. Antes, a arquitetura sustentável era aplicada apenas em ambientes não-urbanizados e periféricos, tais como pequenas comunidades, subúrbios e fazendas. A implementação efetiva das idéias da sustentabilidade na cidade desmistifica o assunto, pois permite que a população presencie, compreenda e perpetue a arquitetura sustentável. Portanto, além do fator concreto e também experimental, a edificação também passa a possuir um caráter didático.

A viabilidade da arquitetura sustentável no Brasil presume um meio-termo entre as duas tendências: o *high-tech* e o *low-tech*. De grande empenho técnico e financeiro, a vertente *high-tech* vale-se de alta tecnologia, sofisticada e por isso, cara. Quando a arquitetura ultratecnicista é empregada na arquitetura sustentável, passa a ser denominada de *eco-tech*, corrente já citada anteriormente. Por seus altos custos, o eco-tech é aplicado principalmente em países desenvolvidos, pois demanda altos investimentos em tecnologia de ponta – e por isso, é pouco viável no Brasil. Já a corrente *low-tech* baseia-se em tecnologias simples, que podem ser verificadas na arquitetura neovernacular, corrente também mencionada no segundo capítulo deste trabalho. Esta tendência defende o primitivismo ao extremo, em um resgate praticamente nostálgico de práticas consideradas rudimentares. Assim, torna-se pouco aceita pelos usuários devido à rejeição estética e até mesmo, ao desconforto causado pela renúncia de tecnologias modernas.

Diante disto, o partido arquitetônico escolhido para o anteprojeto da Escola Fundamental de Educação Ambiental em Curitiba PR basear-se-á na *green architecture*, também chamada de arquitetura ecológica ou sustentável que, descrita no sub-capítulo 2.2, procura conciliar a tradição histórica, a utilização de materiais renováveis e o emprego de “tecnologias limpas”, visando a eficiência energética, a redução do desperdícios, o planejamento territorial e a consideração das condições naturais do local. São inúmeras as vantagens proporcionadas por esta postura, incluindo: o reaproveitamento das águas pluviais, a redução do volume de entulho gerado na obra, a diminuição do volume de efluentes despejados em rede pública; a contribuição para a paisagem verde da cidade – através de baixas taxas de

ocupação e tetos-verdes -, a redução do consumo energético e a geração de energias alternativas – com soluções favoráveis às condições naturais.

O desenvolvimento do anteprojeto basear-se-á na metodologia do *design* sustentável, que segundo MCLENNAN (2004), organiza-se segundo quatro passos seqüenciais, a saber:

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.

A aplicação dessa metodologia tem como objetivo principal propor soluções arquitetônicas econômicas e eficientes ambientalmente. MCLENNAN (2004) cita como exemplo o uso de painéis fotovoltaicos, que geram energia a partir da radiação solar sem produzir qualquer subproduto indesejado. Para potencializar os resultados desta ecotecnologia segundo os preceitos da metodologia do *design* sustentável, o usuário deverá acompanhar os passos anteriores da seguinte forma:

1) *compreensão do clima e da localização*: posicionamento dos painéis fotovoltaicos em local ensolado, que não seja sombreado ao longo do dia e com uma inclinação que maximize a recepção de raios solares – maior produção de energia reflete menos despesas com a rede fornecedora de energia;
2) *redução de "cargas"*: análise do consumo energético da edificação, visando a redução de sobrecargas e desperdícios através de iluminação adequada, equipamentos de baixo consumo energético, etc – menor consumo reflete menos despesas com a rede fornecedora de energia;
3) *utilização de energias renováveis*: emprego de energias limpas sempre que possível – ventilação natural, sombreamento do edifício pela vegetação, os próprios painéis fotovoltaicos em si, dentre outros – consumo de energias alternativas reflete menos despesas com a rede fornecedora de energia;
4) *utilização da tecnologia mais eficiente possível*: aquisição dos painéis fotovoltaicos. Embora esta tecnologia ainda seja bastante cara, a execução dos passos anteriores levará a uma economia energética que poderá ser revertida no financiamento dos painéis fotovoltaicos.

A metodologia do *design* sustentável não é exclusiva para soluções energéticas, podendo ser aplicada em praticamente todos os aspectos da arquitetura sustentável. Segundo MCLENNAN (2004), alguns aspectos da

construção têm mais potencial de redução de custos que outros. Na implantação da edificação, pode-se lançar mão de artifícios como a manutenção da topografia natural, o emprego de vegetação de baixa manutenção e irrigação, a minimização da área pavimentada, dentre outros. Quanto aos aspectos técnicos, deve-se substituir o cálculo superestimado por sistemas de controle dos equipamentos. Além disso, a exploração das condições naturais evitaria a instalação de alguns sistemas mecânicos – ventilação, aquecimento, etc. Via de regra, a economia ocorre quando se concilia mínima alteração das condições naturais com mínima manutenção da infra-estrutura proposta.

Acredita-se que o partido deva respeitar essas premissas fundamentais, de modo a propor uma escola adequada às condicionantes locais e que, ao mesmo tempo, atenda os pressupostos de uma arquitetura contemporânea funcional, tecnicamente eficiente e esteticamente agradável, isto é, a essência de uma “boa” arquitetura.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, R. S. **Princípios do eco-edifício: interação entre ecologia, consciência e edifício**. São Paulo: Aquariana, 2001.

ALMEIDA, J. R.; MORALES, F. E.; SOUZA, J. M. de. **Planejamento ambiental**. São Paulo: Thex, 1993.

ARANHA, M. L. A. **História da educação**. São Paulo: Moderna,1990.

ARGAN, G. C. **História da arte como história da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

ARTIGAS, J. B. V. **Caminhos da arquitetura**. São Paulo: Fundação Vilanova Artigas, 1986.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21**. Petrópolis: Vozes, 1997.

BASSETTI, L. C. **Centro de Referência em Educação Ambiental**. Curitiba: Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2002.

BEHLING, S.; BEHLING, S. **Sol Power**. Barcelona: Gustavo Gilli, 2002.

BENCOSTTA, M. L. A. **Arquitetura e espaço escolar: o exemplo dos 1os grupos escolares de Curitiba**. In: BENCOSTTA, M. L. A. (org). **História da educação, arquitetura e espaço escolar**. São Paulo: Cortez, 2005.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso futuro comum.** 2a. ed. Rio de Janeiro: Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD: Fundação Getúlio Vargas – FGV, 1991.

CARNEIRO, S. M. M. **Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento – UFPR.** Entrevista concedida à autora em 13.maio.2008.

CASTELNOU, A. M. N.; 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, p. 76-90, 2001.

CASTELNOU, A. M. N. *Por uma arquitetura ecológica.* In: **REVISTA TERRA E CULTURA**. Londrina: Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL, v. 01, n. 35, 2002.

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

DUDEQUE, I. J. T. **Espirais de madeira: uma história da arquitetura de Curitiba**. São Paulo: Studio Nobel, FAPESP, 2001.

ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL. São Paulo: Melhoramentos, 1994.

EISNER, E. W. **Conflicting conceptions of curriculum**. Berkeley: McCuchan Press, 1974.

EMERENCIANO, D. B.; LUBAS, M. *A engenharia da madeira na arquitetura de produtos sustentáveis*. In: **Charrete – Arquitetura em Madeira, material renovável, tecnologia para o século XXI**, 1., 2007, Curitiba. Anais..., Curitiba: UFPR, 2007.

FOLADORI, G.; PIERRI, N. **¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable**. Montevidéu: Baltgráfica, 2001.

FOUCALT, M. **Vigiar e punir: nascimento da prisão**. Petrópolis: Vozes, 1993.

FRARE, J. L. *Não se faz mais escola como antigamente*. In: **REVISTA NOVA ESCOLA**. São Paulo, v. 3, n. 24, set.1998.

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FDE. **Arquitetura escolar e política educacional: os programas da atual administração do Estado**. São Paulo: FDE, 1998.

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

GADOTTI, M. **História das idéias pedagógicas**. São Paulo: Ática, 1996.

_____. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

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

GRUNOW, E. *Sintonia de condicionantes e conceitos qualifica a escola*. In: **REVISTA PROJETO DESIGN**, São Paulo, ed. 312, fev. 2006.

GUERRA, I. *Espaços da organização escolar: a territorialização das políticas educativas*. In: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL Espaços de educação, tempos de formação**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

HANONO, M. **Construcción en madera**. Bariloche: CIMA, 2002.

KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves**. São Paulo: Senac São Paulo, 2005.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: ProLivros, 2004.

LIMA, G. F. da C. *Questão ambiental e educação: contribuições para o debate.* In: **AMBIENTE & SOCIEDADE**. Campinas: NEPAM/UNICAMP, ano II, nº 5, p. 135-153, 1999.

LOURENÇO FILHO, M. B. **Introdução ao estudo da nova escola: bases, sistemas e diretrizes da pedagogia contemporânea**. Rio de Janeiro: UERJ, 2002.

LUZ, G. O. F. **Metodologia e estrutura do ensino superior**: Curitiba: Notas de aula, Curso de Especialização em Análise Ambiental – UFPR, abr.2008.

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

MANACORDA, M. A. **História da educação: da antiguidade aos nossos dias**. São Paulo: Cortez, 1996.

MCLENNAN, J. F. **The Philosophy of Sustaintable Design**. Kansas: Ecotone LLC, 2004.

NEUFERT, P. **Arte de projetar na arquitetura**. Barcelona: Gustavo Gilli, 2004.

OLIVEIRA, A. B. **Arquitetura sustentável – residência unifamiliar contemporânea**. Curitiba: Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2005.

PILETTI, C.; PILETTI, N. **História da Educação**. São Paulo: Ática, 1991.

PROPST, R. R. **Edifício educacional***.* Curitiba: Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2005.

REICHMANN NETO, F. *Ainda será possível salvar o nosso mundo?* In: **SIMPÓSIO DE ENERGIA DE BIOMASSA**, 1., 2008, Curitiba. Anais..., Curitiba: FIEP, 2008.

REVISTA FÓRUM & NEGÓCIOS. São Paulo: Três, v. 07, n. 07, 2008.

SANTOS, P. A. F. **Geógrafa especialista em Educação, Meio Ambiente e Desenvolvimento – UFPR.** Entrevista concedida à autora em 09.maio.2008.

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

SEGAWA, H. *Arquiteturas escolares*. In: **REVISTA PROJETO**, São Paulo, ed. 159, maio. 1996.

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

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; BRAGA, T. **Cadernos do III Fórum de Educação Ambiental**. São Paulo: Gaia, 1995.

SOUZA JR, H. O. *Estruturas em madeira.* In: **Charrete – Arquitetura em Madeira, material renovável, tecnologia para o século XXI**, 1., 2007, Curitiba. Anais..., Curitiba: UFPR, 2007.

VIÑAO, A. *Espaços, usos e funções: a localização e a disposição física da direção escolar na escola graduada*. In: BENCOSTTA, M. L. A. (org). **História da educação, arquitetura e espaço escolar**. São Paulo: Cortez, 2005.

9 WEBGRAFIA

ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS.
Disponível em: <http://www.academia.org.br> Acesso em: 07.abr.2008.

AMBIENTEBRASIL. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>
Acesso em: 16.mar.2008.

ARCOWEB. Disponível em: <http://www.arcoweb.com.br>
Acesso em: 08.maio.2008.

ARQUITETURA E URBANISMO / UFSC. Disponível em: <http://www.arq.ufsc.br>
Acesso em: 30.maio.2008.

ASSOCIAÇÃO DA BANDEIRA AZUL DA EUROPA / FEE PORTUGAL.
Disponível em: <http://www.abae.pt> Acesso em: 17.mar.2008.

BOM JESUS. Disponível em: <http://www.bomjesus.com.br>
Acesso em: 28.maio.2008.

BRASIL ESCOLA. Disponível em: <http://www.brasilescola.com>
Acesso em: 26.mar.2008.

BRASIL. **Presidência da República Federativa do Brasil – LEIS**.
Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/principal_ano.htm>
Acesso em: 17.mar.2008.

BUILD GREEN SCHOOLS. Disponível em: <http://www.buildgreenschools.org>
Acesso em: 01.maio.2008.

CITADOR. Disponível em: <http://www.citador.pt> Acesso em: 12.maio.2008.

CRE MÁRIO COVAS – CENTRO DE REFERÊNCIA EM EDUCAÇÃO.
Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br> Acesso em: 23.abr.2008.

CONTAS ABERTAS. Disponível em <http://www.contasabertas.uol.com.br/asp/>
Acesso em: 07.abr.2008.

EARTHDAY. Disponível em: <http://www.earthday.net>
Acesso em: 16.mar.2008.

ESCOLA ANJO DA GUARDA. Disponível em: <http://www.anjodaguarda.com.br>
Acesso em: 28.maio.2008.

ESCOLA PALMARES. Disponível em: <http://www.escolapalmares.com.br>
Acesso em: 28.maio.2008.

ESCOLA TRILHAS. Disponível em: <http://www.escolatrilhas.com.br>
Acesso em: 28.maio.2008.

FEE – FOUNDATION FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION.
Disponível em: <http://www.fee-international.org> Acesso em: 02.maio.2008.

GREENPEACE. Disponível em: <http://www.greenpeace.org >
Acesso em: 17.mar.2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
Disponível em: <http://www.ibge.org.br> Acesso em: 26.mar.2008.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Disponível em: <http://www.inep.gov.br>
Acesso em: 14.maio.2008.

INTERNATIONAL ECO-SCHOOLS. Disponível em: <http://www.eco-shools.org>
Acesso em: 02.maio.2008.

IPF - INSTITUTO PAULO FREIRE. Disponível em: <http://www.paulofreire.org>
Acesso em: 25.abr.2008.

IPPUC – INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA.
Disponível em: <http://www.ippuc.org.br> Acesso em: 26.mar.2008.

JAIME LERNER. Disponível em: <http://www.jaimelerner.com>
Acesso em: 01.maio.2008.

KIERAN TIMBERLAKE ASSOCIATES. Disponível em: <http://kierantimberlake.com>
Acesso em: 08.maio.2008.

KTA – KIERANTIMBERLAKE ASSOCIATES.
Disponível em: <http://kierantimberlake.com> Acesso em: 08.maio.2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO.
Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br> Acesso em: 30.maio.2008.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.
Disponível em: <http://www.mma.gov.br> Acesso em: 16.mar.2008.

FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. Disponível em: <http://www.fao.org.br> Acesso em: 17.mar.2008.

PAULO RENATO SOUZA – DEPUTADO FEDERAL – PSDB.
Disponível em: <http://www.paulorenatosouza.com.br> Acesso em: 07.abr.2008.

PDT – PARTIDO DEMOCRÁTICO BRASILEIRO.
Disponível em: <http://pdt12.locaweb.com.br> Acesso em: 01.maio.2008.

PEDAGOGIA EM FOCO. Disponível em: <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br>
Acesso em: 08.abr.2008.

PLATAFORMA LATTES. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br>
Acesso em: 13.maio.2008.

PNUD BRASIL. Disponível em: <http://www.pnud.org.br> Acesso em: 15.maio.2008.

PORTAL FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO.
Disponível em: <http://www.fde.sp.gov.br> Acesso em: 22.abr.2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA.
Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br> Acesso em: 26.mar.2008.

PRESERVAM – PRESERVAÇÃO DE MADEIRAS.
Disponível em: <http://www.preservam.com.br> Acesso em: 30.maio.2008.

PROSSIGA - INFORMAÇÃO PARA GESTAO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO. Disponível em: <http://www.prossiga.ibict.br>
Acesso em: 25.abr.2008.

SHE. Disponível em: <http://www.she.com.br> Acesso em: 06.maio.2008.

SIDWELL FRIENDS SCHOOL. Disponível em: <http://www.sidwell.edu>
Acesso em: 08.maio.2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA.
Disponível em: <http://www.sbs.org.br> Acesso em: 30.maio.2008.

THE WORLD BANK. Disponível em: <http://www.worldbank.org>
Acesso em: 17.mar.2008.

TOREUTA MARCENARIA. Disponível em: <http://www.toreutamarcenaria.com.br>
Acesso em: 30.maio.2008.

UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ.
Disponível em: <http://www.ufpr.br> Acesso em: 27.mar.2008.

UNA | ARQUITETOS. Disponível em: <http://www.unaarquitetos.com.br>
Acesso em: 12.maio.2008.

UNILIVRE – UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE.
Disponível em: <http://www.unilivre.org.br> Acesso em: 08.maio.2008.

USGBC – U. S. Green Building Council. Disponível em: <http://www.usgbc.org>
Acesso em: 11.abr.2008.

WIKIPÉDIA. Disponível em: <http://www.wikipedia.com.br>
Acesso em: 16.mar. 2008.

WWF – WORD WIDE FUND FOR NATURE. Disponível em: <http://www.wwf.org.br>
Acesso em: 17.mar.2008.

10 FONTES DE ILUSTRAÇÕES

ALMA CARIOCA. Disponível em: <http://www.almacarioca.com.br>
Acesso em: 29.abr.2008

ARCOWEB. Disponível em: <http://www.arcoweb.com.br> Acesso em: 23.abr.2008.

ARTIKEL. Disponível em: <http://www.allemagne-en-campingcar.com/Artikel>
Acesso em: 30.maio.2008.

BENCOSTTA, M. L. A. **História da educação, arquitetura e espaço escolar**. São Paulo: Cortez, 2005.

BOM JESUS. Disponível em: <http://www.bomjesus.com.br>
Acesso em: 28.maio.2008.

CEP – COLÉGIO ESTADUAL DO PARANÁ.
Disponível em: <http://www.cep.pr.gov.br> Acesso em: 30.abr.2008.

CERNE ENGENHARIA. Disponível em: <http://www.cerneengenharia.com.br>
Acesso em: 30.maio.2008.

CRE MÁRIO COVAS - CENTRO DE REFERÊNCIA EM EDUCAÇÃO.
Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br> Acesso em 23.abr.2008.

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS DE LISBOA.
Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt> Acesso em:26.abr.2008.

DEPRO – Departamento de Projetos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Acervo de fotos, 2008.

ESCOLA PALMARES. Disponível em: <http://www.escolapalmares.com.br>
Acesso em: 28.maio.2008.

ESCOLA TRILHAS. Disponível em: <http://www.escolatrilhas.com.br>
Acesso em: 28.maio.2008.

FLICKR. Disponível em: <http://www.flickr.org> Acesso em: 11.abr.2008.

FOSTER + PARTNERS. Disponível em: <http://www.fosterandpartners.com>
Acesso em: 11.abr.2008.

GOOGLE EARTH. Acesso em: 08.maio.2008.

GREEN ROOFS. Disponível em: <http://greenroofs.worldpress.com>
Acesso em: 04.maio.2008.

GRIMSHAW-ARCHITECTS. Disponível em: <http://www.grimshaw-architects.com>
Acesso em: 22.abr.2008.

INTERNATIONAL ARCHITECTURE DATABASE.
Disponível em: <http://eng.archinform.net> Acesso em: 30.abr.2008.

IPPUC – INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA.
Disponível em: <http://www.ippuc.org.br> Acesso em: 04.jun.2008.

KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves**. São Paulo: Senac São Paulo, 2005.

KIERAN TIMBERLAKE ASSOCIATES. Disponível em: <http://kierantimberlake.com> Acesso em: 08.maio.2008.

KTA – KIERANTIMBERLAKE ASSOCIATES.
Disponível em: <http://kierantimberlake.com> Acesso em: 08.maio.2008.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: ProLivros, 2004.

LSI – LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS INTEGRÁVEIS.
Disponível em: <http://www.lci.usp.br> Acesso em: 30.abr.2008.

MARTINS, Rodrigo Valdeci. **Arquiteto e Urbanista – UFPR**. Fotógrafo da visita à UNILIVRE em 16.maio.2008.

MONARCH. Disponível em: <http://monarch.gsu.edu/> Acesso em: 10.maio.2008.

MST – MOVIMENTO DOS TRABALHADORES RURAIS SEM TERRA.
Disponível em: <http://www.mst.org.br> Acesso em: 26.abr.2008.

NEUFERT, E. **A arte de projetar em arquitetura**. São Paulo: Gustavo Gili, 2004.

OECHSNER, H. Biogás: valor agregado no local. In: **SIMPÓSIO DE ENERGIA DE BIOMASSA**, 1., 2008, Curitiba. Anais..., Curitiba: FIEP, 2008.

PDT – PARTIDO DEMOCRÁTICO BRASILEIRO.
Disponível em: <http://pdt12.locaweb.com.br> Acesso em: 01.maio.2008.

P. E. WECK. Disponível em: <http://weck.fr> Acesso em: 26.abr.2008.

PICASAWEB. Disponível em: <http://picasaweb.google.com/>
Acesso em: 10.maio.2008.

PROSSIGA – INFORMAÇÃO PARA GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Disponível em: <http://.prossiga.ibict.br> Acesso em: 25.abr.2008.

QUAD CITY MONTESSORI SCHOOL. Disponível em: <http://www.qcms.org>
Acesso em: 26.abr.2008.

REES, W.; WACKERNAGEL, M. **Our ecological footprint.** Palo Alto: Stanford University, 1995.

RENZO PIANO BUILDING WORKSHOP.
Disponível em: <http://www.rpbw.r.ui-pro.com> Acesso em: 11.abr.2008.

ROGERS STIRK HARBOUR + PARTNERS.
Disponível em: <http://www.richardrogers.co.uk/rshp> Acesso em: 22.abr.2008.

SCIELO – SCIENTIFIC ELETRONIC LIBRARY ONLINE.
Disponível em: <http://www.scielo.br> Acesso em: 26.abr.2008.

SIDWELL FRIENDS SCHOOL. Disponível em: <http://www.sidwell.edu>
Acesso em: 08.maio.2008.

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

SOM – Skidmore, Owings & Merrill. Disponível em: <http://www.som.com>
Acesso em: 26.maio.2008.

THE UNIVERSITY OF SHEFFIELD. Disponível em: <http://www.shef.ac.uk/>
Acesso em: 26.abr.2008.

TIDY NORTHERN IRELAND. Disponível em: <http://www.tidynorthernireland.org> Acesso em: 02.maio.2008.

TOREUTA MARCENARIA. Disponível em: <http://www.toreutamarcenaria.com.br> Acesso em: 30.maio.2008.

UNA | ARQUITETOS. Disponível em: <http://www.unaarquitetos.com.br> Acesso em: 12.maio.2008.

VERSVS. Disponível em: <http://www.versvs.net/> Acesso em:10.maio.2008.

WIKIPÉDIA. Disponível em: <http://www.wikipedia.com.br> Acesso em: 26.abr. 2008.