UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

RAFAEL PATRICK SCHIMIDT

**UM PROCESSO DE PROJETAR EM ARQUITETURA
APLICADO A UMA ESCOLA**

SÃO PAULO
2009

Rafael Patrick Schmidt

Um processo de projetar em Arquitetura aplicado a uma escola

Dissertação apresentada à Faculdade
de Arquitetura e Urbanismo da Universidade
de São Paulo para obtenção de grau de
Mestre.

Área de Concentração: Projeto de Arquitetura

Orientador: Prof. Dr. Adilson Costa Macedo

São Paulo

2009

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Schmidt, Rafael Patrick
S335p Um processo de projetar em arquitetura aplicado a uma
escola / Rafael Patrick Schmidt. --São Paulo, 2009.
132 p. : il.

Dissertação (Mestrado - Área de Concentração: Projeto
de Arquitetura) - FAUUSP.
Orientador: Adilson Costa Macedo

1.Projeto de arquitetura - Processos 2.Escolas –
Arquitetura I.Título

CDU 72.011.22

Obs.: O texto da dissertação foi desenvolvido de acordo com as regras da nova reforma ortográfica de deverá vigorar oficialmente a partir de 2012.

A dissertação é dedicada ao mestre arquiteto Joaquim Guedes, bom amigo que se foi.

Agradecimentos

Ao professor Adilson Costa Macedo pela orientação clara, confiança e compreensão.

A Silom e Rita Maria Schmidt pelo apoio incondicional e base sólida.

Aos membros da banca de qualificação prof. Marcelo de Andrade Romero e profa. Anália M.M. de Carvalho Amorim, pelas considerações sobre a pesquisa.

À Luci Mara R. Gimenes, Assistente de Direção da Escola de Aplicação da FEUSP.

Ao amigo e grande jornalista José Wolf, pela revisão da dissertação e críticas construtivas.

À profa. Mônica Appezzato Pinazza, da Faculdade de Educação da USP.

Aos arquitetos da COESF Luis Carlos Gouveia e Jose Roberto Coppola e ao arquiteto Kunyo Hanayama.

À equipe do arquivo de projetos da COESF, Reginaldo dos Santos, Dorival dos Santos, Gilson dos Santos e João Bispo de Sales.

Ao arquiteto e engenheiro Elgson Ribeiro Gomes pelo incentivo e ensinamentos.

À Diretoria 2008 / 2009 e funcionários do Instituto de Arquitetos do Brasil Departamento São Paulo.

A todos funcionários das Secretarias e Bibliotecas da FAUUSP.

Resumo

Esse trabalho investiga um processo de projetar em Arquitetura. Procura explorar com profundidade o contexto no qual vai ser implantada a construção definida na elaboração do projeto. Significa atender ao maior conjunto possível de necessidades e demandas do projeto, seu ajuste com a construção das partes e as especulações intermediárias até a volumetria resultante. A forma final será encontrada na busca da melhor configuração das partes tectônicas e simbólicas da edificação idealizada. Para explicar o processo simulamos sua aplicação num projeto para uma escola contemporânea: a Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Como referência para o programa de necessidades utilizamos aqui o programa atual da Escola de Aplicação, comparado ao padrão de recomendações aplicado no Reino Unido, e após a análise de ambos, propomos um novo programa que leva em consideração as duas demandas. O sítio físico localiza-se na Cidade Universitária e constitui um exemplo interessante para demonstrar a interação sítio / programa / projeto. Na simulação do processo de projeto aplica-se um método desenvolvido pelo arquiteto Joaquim Guedes conhecido por *diagramas lineares*, como meio de investigação na busca da forma. Em conjunto, realizam-se estudos sobre a possibilidade de admissão da iluminação natural nos ambientes, juntamente com uma proposta construtiva baseada num módulo regulador de projeto e construção.

Abstract

This work deals with a design process in Architecture. It attempts to explore as much as possible the contextual aspects regarding site and building construction. It also means to consider the set of people needs and demands. At the same time speculations on the scheme of building parts must be considered. The final form is the result of this search. This would lead to the best constructive and symbolic idealized building configuration. To explain the process we simulated it's application on a contemporary school project - the Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. As reference to the briefing framework, we used the actual program of this school compared to the guidelines recommendation for schools buildings developed in the United Kingdom, and after studying them, we propose a new brief that consider both demands. The site is located on the University Campus and it represents an interesting example to demonstrate the interaction between site, brief and project. For the process simulation we applied a method developed by the architect Joaquim Guedes known as *linear diagrams*. This method easy the way to find project form. As part of the process a research was made to admit natural light in the rooms, besides the search for the best design metric standards.

Lista de figuras	Página
Fig. 1.1 - Conceitos bioclimaticos e projeto.	10
Fig. 1.2 - Esquema conceitual.	11
Fig. 1.3 - Depoimento do arquiteto Borsoi escrito em janeiro de 2009.	11
Fig. 1.4 - Exemplo de aplicação do diagrama.	13
Fig. 2.1 - Escola Lancaster.	21
Fig. 2.2 - Escola graduada.	21
Fig. 2.3 - Desenho do Castelo de Yverdon, 1830.	23
Fig. 2.4 - Pestalozzi com crianças.	23
Fig. 2.5 - Gifts (presentes / brinquedos) desenvolvidos por Froebel.	25
Fig. 2.6 - Hillside Home School, 1902.	27
Fig. 2.7 - Hillside Home School, planta.	27
Fig. 2.8 - Community Montessori School.	28
Fig. 2.9 - Case dei Bambini Montessori.	28
Fig. 2.10 - Steiner e modelo do Goetheanum.	29
Fig. 2.11 - Goetheanum em Dornach	29
Fig. 2.12 - Atividade high / scope.	31
Fig. 2.13 - Atividade de grupo.	31
Fig. 2.14 - Perspectivas de Grupos Escolares, Arquiteto Victor Dubugras.	33
Fig. 2.15 - Planta do Grupo Escolar do Brás e da Escola Modelo da Luz.	34
Fig. 2.16 - Perspectiva do Grupo Escolar Visconde Congonhas do Campo.	35
Fig. 2.17 - Plantas do Grupo Escolar Visconde Congonhas do Campo.	36
Fig. 2.18 - Foto e perspectivas do Grupo Escolar Visconde de Taunay.	37

Fig. 2.19 - Projeto do Grupo Escolar de São Bernardo.	38
Fig. 2.20 - Proposta conceitual de divisórias flexíveis na posição.	40
Fig. 2.21 - Implantação e elevações do CEU Jambeiro.	41
Fig. 2.22 - CEU Jambeiro.	42
Fig. 2.23 - CEU Rosa da China.	42
Fig. 2.24 - Implantação do CEU Água Azul.	43
Fig. 2.25 - CEU Água Azul.	43
Fig. 3.1 - Localização da EA, Cidade Universitária.	50
Fig. 3.2 - Sítio da EA escolhido para a simulação do processo de projeto.	53
Fig. 3.3 - Circulação de pedestres e veículos.	55
Fig. 3.4 - Croqui da implantação atual da EA.	56
Fig. 3.5 - Implantação atual da EA.	58
Fig. 3.6 - Estacionamento.	59
Fig. 3.7 - Entrada de serviço.	59
Fig. 3.8 - Acesso pais e alunos.	59
Fig. 3.9 - Blocos A e B.	59
Fig. 3.10 - Bloco C.	59
Fig. 3.11 - Pátio entre blocos A e B	60
Fig. 3.12 - Área de jogos e lazer.	60
Fig. 3.13 - Bancos ao lado da quadra.	60
Fig. 3.14 - Quadra pavimentada.	60
Fig. 3.15 - Ribeirão Pirajussara.	60
Fig. 3.16 - Bloco A, Auditório e Bloco B.	61
Fig. 3.17 - Pátio de lazer.	61

Fig. 3.18 - Acesso de serviço e horta.	61
Fig. 3.19 - Percurso coberto.	62
Fig. 3.20 - Acesso ao CEPEUSP.	62
Fig. 3.21 - Pomar.	62
Fig. 3.22 - Parquinho.	62
Fig. 3.23 - Jardim.	62
Fig. 3.24 - Jardim no acesso.	62
Fig. 4.1 - Corredor de acesso as salas.	69
Fig. 4.2 - Sala de aula.	69
Fig. 4.3 - Térreo Bloco A, B e Auditório.	70
Fig. 4.4 - Pavimento superior Bloco A e B.	70
Fig. 4.5 - Cortes e elevações Bloco A, B e Auditório.	71
Fig. 4.6 - Sala de artes.	73
Fig. 4.7 - Laboratório ciências.	73
Fig. 4.8 - Plantas Bloco C.	74
Fig. 4.9 - Cortes Bloco C.	74
Fig. 4.10 - Elevações Bloco C.	74
Fig. 4.11 - Definição de área líquida (net) e área bruta (non-net).	77
Fig. 4.12 - Recomendação de área líquida e área total.	78
Fig. 4.13 - Categorias da área líquida e fórmulas.	79
Fig. 4.14 - Área dos espaços de ensino e salas de grupo.	80
Fig. 4.15 - Áreas dos salões.	82
Fig. 4.16 - Área de recursos de aprendizagem.	84
Fig. 4.17 - Áreas da cozinha e refeitório.	86

Fig. 4.18 - Área bruta (non-net áreas).	88
Fig. 4.19 - Definição de área líquida e área bruta do terreno.	89
Fig. 4.20 - Área do terreno.	90
Fig. 4.21 - Categorias restantes da área líquida do terreno.	91
Fig. 5.1 - Diagrama do subsistema 1, EF Ciclo 1.	102
Fig. 5.2 - Diagrama do subsistema 2, EF Ciclo 2 / EM.	103
Fig. 5.3 - Configurações possíveis.	104
Fig. 5.4 - Proposta de configuração 1.	105
Fig. 5.5 - Proposta de configuração 2.	106
Fig. 5.6 - Proposta de configuração 3.	107
Fig. 5.7 - Proposta resultante.	109
Fig. 5.8 - Estudos com cortes e perspectiva axionométrica.	110
Fig. 5.9 - Máscaras solares sobre carta 24° sul.	111
Fig. 5.10 - Proposta de proteções solares.	112
Fig. 5.11 - Proteções solares.	112
Fig. 5.12 - Proteções solares.	113
Fig. 5.13 - Setores administração e laboratórios sobre malha de 1,25 m.	114
Fig. 5.14 - Proposta estrutural em estudo preliminar.	115
Fig. 5.15 - Implantação.	118
Fig. 5.16 - Pavimentos superiores.	119
Fig. 5.17 - Cortes / Elevações.	120
Fig. 5.18 - Perspectiva voo de passaro.	121
Fig. 5.19 - Vista a sudeste.	122
Fig. 5.20 - Vista a noroeste.	122

Lista de tabelas

Legenda	Página
Tabela 4.1 - Programa de necessidades atual da Escola de Aplicação, Blocos A e B.	71
Tabela 4.2 - Programa de necessidades atual da Escola de Aplicação, Bloco C.	75
Tabela 4.3 - Programa de necessidades para a simulação de projeto para a EA.	94

Lista de siglas

BB - Building Bulletin

CEPEUSP - Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo

CEU - Centro Educacional Unificado

Cei - Centro de Educação Infantil

COESF - Coordenação do Espaço Físico da Universidade de São Paulo

CRPE-SP - Centro Regional de Pesquisas Educacionais de São Paulo

DfES - Department for Education and Skills (UK)

EA - Escola de Aplicação

Edif - Divisão de Projetos do Departamento de Edificações da Prefeitura de São Paulo

EF - Ensino Fundamental

EM - Ensino Médio

Emei - Escola Municipal de Educação Infantil

Emef - Escola Municipal de Educação Fundamental

EUA - Estados Unidos da América

FAU - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

FDE - Fundo para o Desenvolvimento da Educação

FE - Faculdade de Educação

FECE - Fundo Estadual de Construções Escolares

IAB / SP - Instituto de Arquitetos do Brasil Departamento São Paulo.

USP - Universidade de São Paulo

UK - United Kingdom

Sumario

Introdução	1
1. Um processo de projeto	5
1.1 Relação entre o sitio físico, as aspirações do cliente e a construção	6
1.2 Colaboração multidisciplinar para a compreensão do contexto	7
1.3 Algumas metodologias de projeto	8
1.4 Diagramas de sistemas de espaço	12
1.5 A ação do arquiteto	14
2. O espaço físico da escola e a pedagogia aplicada	18
2.1 O projeto de arquitetura escolar	19
2.2 Desenvolvimento internacional do ensino e edifícios escolares	20
2.2.1 O pensamento pedagógico de Rousseau a Froebel	22
2.2.2 A pedagogia e arquitetura escolar no séc. XX	26
2.2.3 A proposta pedagógica High / Scope	30
2.2.4 Sobre os boletins de construção escolar do Reino Unido	31
2.3 Pedagogia aplicada e escolas públicas no Estado de São Paulo	33
2.3.1 A experiência dos CEU's em São Paulo	40
2.4 A influência dos conceitos pedagógicos sobre o espaço escolar	44

3. O sitio físico	47
3.1 Potencialidades e limitações do sitio físico	48
3.2 A análise das escalas do local	49
3.3 Os fatores naturais	51
3.3.1 O clima	51
3.3.2 O sitio	53
3.4 O local escolhido para simulação do processo projetual	56
3.5 Levantamento fotográfico da Escola de Aplicação	59
3.6 Considerações sobre o local escolhido	63
4. O programa de necessidades	66
4.1 O programa de necessidades em Arquitetura	67
4.2 O programa de necessidades atual da Escola de Aplicação	68
4.2.1 Blocos A e B	69
4.2.2 Bloco C	73
4.3 O programa de necessidades do Building Bulletin 99	77
4.3.1 Descrição do BB 99	78
4.3.1.1 Área líquida	79
4.3.1.2 Área bruta	85
4.3.2 O terreno	89
4.3.2.1 Área líquida do terreno	90
4.3.2.2 Área bruta do terreno	92
4.4 O programa de necessidades proposto pelo arquiteto	93
4.5 O programa e o projeto	98

5. Simulação do processo de projeto	100
5.1 Critérios do projeto	101
5.2 Elaboração dos diagramas lineares	102
5.3 Investigação sobre possíveis configurações espaciais	103
5.4 Propostas de implantação	106
5.5 Estudos de volumetria	110
5.6 Admissão de iluminação natural	112
5.7 Módulo de projeto e construção	114
5.8 Estudo preliminar de um projeto para a Escola de Aplicação	117
 6. Considerações finais	 124
 7. Referências bibliográficas	 125
7.1 Bibliografia	126
7.2 Teses e Dissertações	128
7.3 Periódicos	129
7.4 Internet	132

Introdução

A presente dissertação tem como foco central analisar um processo de projetar em arquitetura.

Em função disso, procura-se explorar com profundidade o contexto no qual vai ser implantada a construção definida na elaboração do projeto, considerado como resultante desse processo. O contexto significa o conjunto da realidade (aquilo que existe efetivamente) entendido pelo arquiteto. Entendimento que leva em consideração todos os aspectos físicos, sócio culturais, econômicos, e ambientais relacionados à solicitação recebida. Dessa forma quanto mais for possível explorar as questões do contexto dessa realidade assim definida, mais adequada deverá ser a solução arquitetônica. O que significa atender o maior conjunto possível de necessidades e demandas do projeto, seu ajuste com a construção das partes e as especulações intermediárias até a volumetria resultante. A forma final será encontrada na busca da melhor configuração das partes tectônicas e simbólicas da edificação idealizada.

Ao meu ver, é uma maneira conceitual de entender a Arquitetura, na qual busca-se a beleza na resposta às situações reais do sítio e do programa. Enfatizamos que essa é *uma* maneira de projetar e que não se pretende desqualificar outros processos de projeto. Teorias distintas levam a outras formas de fazer Arquitetura, outros métodos ou processos igualmente interessantes resultantes em configurações formais diferentes desta que esta sendo apresentada.

Para explicar o processo simulamos sua aplicação num projeto para uma escola contemporânea. No caso, a Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, que atende alunos desde o início do Ensino Fundamental (7 a 10 anos de idade), até o final do Ensino Médio (18 anos de idade). Localizada na Cidade

Universitária, constitui um exemplo interessante para demonstrar a interação sítio / programa / projeto, pelo fato de ser reconhecida pelo seu caráter de vanguarda no ensino.

Como referência para o programa de necessidades utilizamos o programa atual da Escola de Aplicação, comparado ao padrão de recomendações aplicado no Reino Unido como modelo internacional contemporâneo de qualidade em edifícios escolares. Após a análise de ambos, propomos um novo programa que leva em consideração as duas demandas.

Para melhor demonstrar o método de trabalho em projeto de Arquitetura seguindo sua finalidade acadêmica, decidimos simular o terreno livre dos elementos construtivos existentes, mas considerando o atendimento à demanda atual por espaços da Escola de Aplicação. Dessa forma, será mais explícita a questão da relação das necessidades programáticas da escola atual com os demais aspectos de projeto.

Na simulação do processo de projeto aplicamos um método desenvolvido pelo arquiteto Joaquim Guedes conhecido por *diagramas lineares*, como meio de investigação na busca da forma. Em conjunto, realizamos estudos sobre a possibilidade de admissão da iluminação natural nos ambientes com maior tempo de permanência, juntamente com uma proposta construtiva baseada num módulo regulador de projeto e construção.

Além disso, pretende-se estimular uma reflexão sobre um dos temas mais estimulantes da Arquitetura: o projeto do espaço educacional, que representa um espaço de interação social e de prática da cidadania.

A dissertação seguirá a ordem de desenvolvimento do projeto, explicado passo a passo nos seguintes capítulos:

Capítulo 1 - O projeto arquitetônico como resultado da busca da relação entre sítio físico, programa de necessidades e rigor construtivo.

Capítulo 2 - O estudo de experiências realizadas em propostas pedagógicas e seu reflexo em projetos escolares que se faz necessário como ponto de partida para o entendimento do que significa uma escola contemporânea, fundamental ao arquiteto segundo um dos objetivos do método de projetar.

Capítulo 3 - Do ponto de vista do sítio, considera-se o terreno existente da Escola de Aplicação configurado da maneira atual com suas diversas escalas, potencialidades e restrições.

Capítulo 4 - Com relação ao programa de necessidades, será sintetizado pelo arquiteto a partir da análise do programa de necessidades existente (cuja base é o Plano Escolar de 2007 da Escola de Aplicação, além de visitas ao local e consultas com coordenadores da escola) e os Building Bulletin 98 e 99 publicados em 2006 (guia para áreas e projetos de escolas primárias e secundárias elaborado pelo DfES - Departamento de Educação e Habilidades do Reino Unido).

Capítulo 5 - Simulação do processo de projeto para uma escola contemporânea.

Capítulo 1

Um processo de projeto

1.1 Relação entre o sitio físico, as aspirações do cliente e a construção

O projeto arquitetônico resulta da relação entre o sitio físico, o programa de necessidades e a construção que melhor responda às características próprias de cada ambiente, observando os princípios relacionados com a tecnologia e emprego dos materiais.¹

Adequar um projeto ao sitio físico significa relacionar sua construção com as características físicas do local onde será implantada, pois a realidade rural ou urbana na qual ele se encontra é matéria-prima da Arquitetura. Isto se manifesta em diversas escalas: no contexto regional com o clima geral de cada região; na escala local onde o clima é modificado por condições particulares; e na microescala do terreno, com seu perímetro, orientação, topografia, drenagem, referência dos acessos, ecologia, acessibilidade e o entorno já construído.

O programa de necessidades surge como o elemento principal para a compreensão dos desejos e aspirações do cliente. O processo do projeto de maneira geral origina-se no cliente, que motivado por referências e imagens arquitetônicas, lança mão de indicadores do programa de necessidades e das características pretendidas para a construção, na realização da obra. O papel do arquiteto é entendido como uma fase intermediária de obter o projeto do que deverá ser a obra concluída para o cliente.

O rigor construtivo significa não só a escolha adequada dos materiais e técnicas construtivas, como também, a inteligência na fase de projeto que conseqüentemente se tornará uma obra construída, adaptada ao local de implantação. O caráter da construção deve responder com sinceridade a cada um dos subsistemas de espaço e à articulação entre

eles além de atender os requisitos do programa de necessidades, garantindo o conforto ambiental e prezando pela economia de meios e energia.

“Nossa teoria é que o arquiteto precisa conhecer perfeitamente o funcionamento, as características ambientais e construtivas das partes. (...) Baseia-se no rigor da articulação entre os fluxos, as atividades e os espaços individuais em cada situação de projeto.”²

1.2 Colaboração multidisciplinar para a compreensão do contexto

O método de projetar em Arquitetura aqui apresentado baseia-se nas informações geradas pelo estudo da realidade na qual vai se inserir a futura construção. Como bem colocado pelo arquiteto Dario Montesano: “É impraticável contarmos unicamente com nossa boa intuição e as informações que tenhamos sobre os campos de conhecimento para interpretarmos a complexa realidade do mundo. É necessário que se formem e que se intensifiquem trabalhos multidisciplinares (...), para interpretarmos com mais rigor a realidade que nos cerca”.³

Entendemos a realidade como existência efetiva dos objetos na qual abrange o contexto formado pelas condições naturais, sócioeconômicas, culturais e tecnológicos nas quais os fatos acontecem. Christopher Alexander descreve a importância do contexto para a busca da forma: “every design problem begins with an effort to achieve fitness between two entities: the form in question and its context. The form is the solution to the problem; the context defines the problem.”⁴ (traduções no final de cada capítulo).

As informações geradas por meio do trabalho multidisciplinar são então, na maioria das vezes, decisivas na organização do espaço. Muitas vezes, o arquiteto encontra

dificuldades no levantamento de algum dado importante para o projeto e numa situação real, uma informação pode alterar o projeto. O projetista propõe então linhas de investigação, que são trabalhadas por diversas equipes, sem perder contudo a autoria do projeto e conseguindo assim uma heteronomia (contrária da autonomia) da forma. Assim trabalhava o arquiteto Joaquim Guedes: “Aprendêramos, porém, de muitos lados, que a forma emerge de condições locais - como o lugar, o sítio e sua infra-estrutura histórica - , da sociedade e seus recursos, portanto, do tempo, e dependia, essencialmente, da construção rigorosa, aspectos soterrados pelo triunfo arrogante da autonomia da forma na *Arquitetura-Moderna-Brasileira*.” ⁵

Tal afirmação justifica nossa postura de considerar o estudo do sítio, do programa e dos meios e materiais na construção da forma. Com isso, o arquiteto como participante de um grupo multidisciplinar, compartilha a colaboração com profissionais em todas as áreas de conhecimento, que se façam necessárias para um bom desenvolvimento do projeto e consequentemente de uma boa Arquitetura.

1.3 Algumas metodologias de projeto

As formas de projetar em Arquitetura variam entre os arquitetos. Dependem da experiência e do conceito por eles aplicado. Grandes exemplos de boa Arquitetura podem originar-se de interpretações, metodologias, e conceitos variados, as vezes até opostos.

Após um estudo detalhado, o arquiteto teórico inglês Geoffrey Broadbent descreve que os arquitetos têm usado de maneira geral quatro maneiras distintas na geração da forma tridimensional:

- “Projeto Pragmático - Baseado no uso dos materiais por tentativa e erro no estabelecimento da edificação.
- Projeto Icônico - Consiste na aplicação de formas já elaboradas e aceitas.
- Projeto Analógico - A analogia é vista como o mecanismo central da criatividade. Muitas vezes são extraídas de campos fora da Arquitetura.
- Projeto Canônico - Refere-se ao uso de sistemas e padrões, como módulos, dimensões e direções.”⁶

Os arquitetos Brian Edwards e Paul Hyett apresentam alguns conceitos que começam a fazer parte da consciência do século XXI. Um deles é a noção de *capital*, adotada para qualquer fonte mundial de recursos que deva ser gerida racionalmente. Assim haveria cinco tipos principais de capital:

- Social - Permite relacionar os conhecimentos e educação com o uso de recursos meioambientais.
- Econômico - Dependente da exploração de recursos, por isso o conceito de desenvolvimento sustentável atinge na sua base.
- Tecnológico - Depende da ciência e do projeto. Nunca permanece estático, sobretudo em momentos de pressão para mudança.
- Meio-ambiental - Todos os recursos da Terra como combustíveis fósseis, água, solo e minerais.
- Ecológico - Refere-se aos habitat's, espécies e ecossistemas. É o sistema de vida básico da qual depende a espécie humana.

Atualmente, o princípio de origem atual designado por *sustentabilidade* sinaliza uma possível direção para o desenvolvimento futuro das atividades humanas. A civilização de maneira geral têm se tornado cada vez mais consciente dos princípios ecológicos e do uso eficiente de recursos naturais. Como colocado pelo arquiteto Bruno Padovano: “O tema da sustentabilidade na Arquitetura e Urbanismo - palavra de ordem para dirigirmos a nova Arquitetura que os atuais tempos de aquecimento global e destruição sistemática do meio ambiente estão demandando.” ⁷

Também o arquiteto malásio Ken Yeang realiza uma pesquisa e produção em bases ecológicas para o projeto arquitetônico, ao trabalhar com base na relação entre recursos do meioambiente e os produtos resultantes das edificações. “El médio edificado es análogo a un sistema vivo (u organismo) que sobrevive extrayendo de una o otra forma la energia y la matéria de su médio ambiente, para devolverlas al médio ambiente después de haberlas utilizado (intercambios de energia u materias).” ⁸

Fig. 1.1 - Conceitos bioclimaticos e projeto.

Fonte: Bioclimatic Skycrapers. Londres, 1995.

Nota: Arquiteto Ken Yeang.

Para o arquiteto Miguel Pereira “o universo do pensamento arquitetônico necessita de uma estratégia básica estruturadora, configurada através do dialogo e da interação entre: o discurso filosófico - o mundo das ideias; o objeto arquitetônico - o mundo da cidade; e o discurso da Arquitetura - sitio próprio de seu corpo teórico.”⁹ Ele conclui então que o relacionamento entre o mundo das ideias e o objeto arquitetônico se dá por meio da linguagem escrita e do desenho.

Fig. 1.2 - Esquema conceitual.

Fonte: Arquitetura: cultura, formação, prática e política profissional. São Paulo, 2005.

O arquiteto Acácio Gil Borsoi, por outro lado, vê na Arquitetura uma diferenciação entre valores emocionais e racionais:

Fig. 1.3 - Depoimento do arquiteto Borsoi escrito em 25 de janeiro de 2009.

ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO
SÃO FORMAS OPOSTAS — E INSEPARÁVEIS.
ARQUITETURA É INTUIÇÃO, CREATIVIDADE, BELEZA
— EM FIM, UM VALOR EMOCIONAL
CONSTRUÇÃO É TÉCNICA, CONHECIMENTO, EXPERIÊNCIA
— EM FIM, UM VALOR RACIONAL.
ARQUITETURA NÃO É FEITA SEM CONSTRUÇÃO
CONSTRUÇÃO PARA ATINGIR A ARQUITETURA,
PRECISA SER CREATIVA, INTUITIVA E BELA
ATINGINDO A UM VALOR DA EMOÇÃO.
Borsoi

Fonte: Arquivo do jornalista José Wolf.

Já o arquiteto Joaquim Guedes analisava o programa de necessidades à luz de sistemas e subsistemas de espaço,¹⁰ trabalhados de maneira diagramática. A origem do uso de diagramas no processo de projeto na Arquitetura perde-se no tempo. No Brasil, Guedes trabalhou e desenvolveu o método dos diagramas durante muitas décadas. Ele revelou ter aprendido a trabalhar os dados e informações de maneira gráfica desde o início de sua carreira, quando estagiário do planejador e padre dominicano Lebreton.¹¹

A análise diagramática de sistemas de espaço difundida por Guedes é usada na simulação do processo de projeto para a Escola de Aplicação (Capítulo 5).

1.4 Diagramas de sistemas de espaço

O conceito de diagramas aqui apresentado deriva da Tese chamada *Notes on the synthesis of form* (Notas sobre a síntese da forma), defendida em Harvard pelo arquiteto e matemático Christopher Alexander em 1969. Na qual ele propõe um caminho de pensamento que parte da análise por meio de sistemas e subsistemas de necessidades, para depois sintetizá-las com o auxílio de diagramas. São definidos por ele como uma imagem portadora de dois significados: forma e função.

Na década de 1980, a mesma pesquisa foi retomada pelo arquiteto Peter Eisenman, com o uso de softwares no desenvolvimento dos diagramas, que se mostra evidente, principalmente no período inicial de sua carreira. As conclusões são apresentadas no livro *Diagram Diaries (Diários de Diagrama)* no qual Eisenman se utiliza da informática criando distorções, sobreposições, rotações e escalonagens. Na definição de diagramas de Eisenman: “The diagram is not only an explanation, as something that comes after, but it also acts as an intermediary in the process of generation of real space and time. As a

generator there is not necessarily a one to one correspondence between the diagram and the resultant form”.¹²

Já o método de projetar com diagramas lineares desenvolvido por Guedes consiste em organizar de maneira gráfica um programa de necessidades, por mais extenso e detalhado que seja. Representa-se a área de cada espaço exigido pelo programa, em forma de retângulos na proporção 2 x 3 de lado. “Posiciona-se cada retângulo na sequência apresentada no programa, surge uma linha horizontal que representa a circulação, o lado oposto representa a abertura (janela). Os retângulos são organizados na posição vertical para se economizar na distância total da circulação. Após montado o diagrama completo do programa, o trabalho de organização dos espaços torna-se mais claro e inteligível.”¹³

Fig. 1.4 - Exemplo de aplicação do diagrama (sem escala).

Fonte: Boletim IAB/SP n.º 62, p. 18.

Nota: Subsistema Presidência do projeto para o Concurso Nacional da nova sede do IPHAN em Brasília .

Com o desenho dos diagramas em escala, juntamente com a planta do terreno na mesma escala, abre-se a possibilidade de inúmeros estudos e propostas derivados diretamente dos dados disponibilizados, com a facilidade e flexibilidade no manuseio dos diagramas sobre o terreno.

1.5 A ação do arquiteto

Ao arquiteto cabe coordenar e orientar a organização dos dados que decorrem da finalidade da edificação. Os métodos de trabalho de alguns arquitetos apresentados nesse capítulo possuem ensinamentos que propõem bases para o fazer arquitetônico. Dependendo da postura as exigências são filtradas, algumas são excluídas e outras sugeridas por não serem pressentidas por outras pessoas interessadas no projeto de Arquitetura.

“Como operador do processo de realização da obra, o arquiteto estabelece os necessários vínculos entre o programa e os meios de edificação. Mas não o faz colocado acima ou fora do processo, mais ou menos indiferente, isento ou imparcial – o arquiteto interfere no processo e o conduz, com base no seu discernimento pessoal e na sua sensibilidade, que constituem os fundamentos das interpretações e opções que deve realizar.”¹⁴

Notas do capítulo

¹ Processo semelhante a esse é utilizado na disciplina Projeto de Arquitetura Urbana (AUP 5846) no Curso de Mestrado da FAUUSP, ministrada até 2008 pelos arquitetos Joaquim Manuel Guedes Sobrinho, Adilson Costa Macedo e Dario Montessano.

² Macedo, Adilson Costa. Desenrolando o projeto. Revista Sinopses. São Paulo: FAUUSP, n.º 37, 2002, p. 91.

³ Montesano, Dario. Arquitetura e Ensino (1.º e 2.º. Grau). São Paulo, 1972, p. 68.

⁴ Alexander, Christopher. Notes on the synthesis of form. Massachusetts, 1966, p. 15.

“todo problema de projeto começa com o esforço de alcançar uma harmonia entre duas entidades: a forma em questão e seu contexto. A forma é a solução para o problema; o contexto define o problema.” (tradução do autor)

⁵ Guedes, Joaquim. Limites da Arquitetura e dos Humanos em Conversas com Gaudí. Conversas com Gaudí. São Paulo: Perspectiva, 2007, p. 27.

⁶ Broadbent, Geoffrey. Design in architecture: architecture and human sciences. London: David Fulton Publishers, 1988, p. 412 - 430.

⁷ Padovano, Bruno Roberto. 8^a. BIA: uma bienal verde ou democrática? Boletim do Instituto de Arquitetos do Brasil - Departamento São Paulo. São Paulo: IAB / SP, n^o. 63, 2008, p. 10.

⁸ Yeang, Ken. Proyotar com la naturaleza. Barcelona: Gustavo Gili, 1999, p. 51.

⁹ Pereira, Miguel. Arquitetura: cultura, formação, prática e política profissional. São Paulo, 2005, p. 153.

¹⁰ Entende-se um subsistema de espaços como o resultante volumétrico e construtivo previsto para abrigar um conjunto de atividades que podem acontecer justapostas, superpostas ou contíguas umas às outras.

¹¹ Guedes, Joaquim. Depoimento ao autor da dissertação, quando colaborador do arquiteto Guedes.

¹² Eisenman, Peter. Diagram Diaries. Londres, 1999, p. 28.

“O diagrama não é apenas uma explicação, como algo que vem depois, mas também atua como intermediário no processo de geração do espaço e tempo reais. Como gerador não existe necessariamente uma correspondência ponto a ponto entre o diagrama e a forma resultante.” (tradução do autor)

¹³ Schmidt, Rafael Patrick. Um projeto para a Sede do IPHAN em Brasília. Boletim do Instituto de Arquitetos do Brasil - Departamento São Paulo. São Paulo: IAB / SP, nº 62, 2008, p. 18.

¹⁴ Graeff, Edgar Albuquerque. Edifício - Cadernos Brasileiros de Arquitetura. São Paulo: Projeto, 1978, p. 20.

Capítulo 2

O espaço físico da escola e a pedagogia aplicada

2.1 O projeto de arquitetura escolar

Apesar do projeto ser um ato de criação do arquiteto, a configuração definitiva deve ser o resultado da participação de todos os especialistas interessados no edifício escolar. Deve demonstrar a síntese das aspirações do currículo pedagógico, das possibilidades técnicas de construção, das tendências arquitetônicas e realidades econômicas. Impõe-se então a necessidade de que o projeto seja fruto da parceria criadora de professores, pedagogos, arquitetos, sociólogos, economistas e engenheiros. Sem essa interação multidisciplinar de vários especialistas não se faz um bom projeto e conseqüentemente, uma escola capaz de oferecer atividades apropriadas a uma educação otimizada.

Uma das premissas importantes do processo esta em conhecer em profundidade os aspectos relacionados com o programa em questão. Na simulação do processo de projeto para a Escola de Aplicação, cria-se uma situação na qual o arquiteto participa até a elaboração final do programa de necessidades, usando como referência a experiência internacional publicada nos *Bulding Bulltins (Boletins para construção de escolas primárias e secundárias)* do Reino Unido. Desse envolvimento resulta o programa complementado pelo arquiteto, indicando as principais características dos espaços. Situação diferente é a do arquiteto que recebe um programa completo já processado por uma entidade pública ou privada. No Estado de São Paulo existe o exemplo do FDE (Fundo de Desenvolvimento para a Educação), que contrata escritórios para projetar programas previamente detalhados por profissionais da entidade. Num caso como esse, não há possibilidade do profissional especular sobre os procedimentos de ensino de maneira mais abrangente. Para realizar um projeto de uma escola, o arquiteto precisa

analisar e estar em dia com o pensamento e conceitos sobre a Arquitetura escolar. Para tanto, realizou-se uma investigação sobre experiências educacionais internacionais e no Estado de São Paulo, como exemplo nacional. Nesse capítulo são apresentados os conceitos pedagógicos, complementados pela pesquisa sobre projetos significativos de escolas internacionais e nacionais, construídas sobre tais princípios.

No século XX, foram desenvolvidos diversos métodos e formas de educação infantil aplicados pelo mundo inteiro, assim como em São Paulo. Portanto, existe para o arquiteto uma necessidade de entendimento do contexto educacional para o qual se projeta um determinado espaço físico de ensino. Esse entendimento pode ser esclarecido pelos educadores e, em conjunto com as possibilidades, qualidades e restrições de cada local e ambiente de educação, potencializar o processo projetual. O contexto educacional torna-se então, um pré-requisito essencial para o desenvolvimento de projetos para escolas contemporâneas.

2.2 Desenvolvimento internacional do ensino e edifícios escolares

A característica dos espaços que tem orientado a prática do ensino, em diferentes épocas e culturas, reflete o conceito pedagógico aplicado neles. Assim procuramos analisar aqui os antecedentes e fundamentos da educação tradicional e moderna, assim como o tipo de espaço no qual eram aplicados.

O enfoque metodológico da educação tradicional contemplava a aprendizagem à base da memorização e repetição dos conhecimentos adquiridos. Consequentemente o papel do aluno era fundamentalmente receptivo e do professor, transmissor. As atividades educacionais eram pouco variadas, pois em geral todas as aulas aconteciam mediante a

mesma técnica expositiva e verbal. Um dos expoentes iniciais mais importantes desse tipo de educação chama-se *escola Lancaster*, que surgiu na Inglaterra no início do séc. XIX.

“En la típica escuela Lancaster se impartía la lectura, la escritura y la aritmética. Estos conocimientos eran transmitidos a cientos de alumnos, pues el lema de Lancaster era: un solo maestro para mil discípulos. Sobre estas bases se organiza la escuela con los llamados monitores, alumnos aventajados que eran adiestrados directamente por el profesor, para que cada uno de ellos se encargara de un cierto grupo de condiscípulos”.¹

O programa arquitetônico que se pode deduzir da escola Lancaster se reduz a poucos elementos. A grande sala de aula era um requisito fundamental. O professor contava com um certo lugar dentro da grande sala, assim como os monitores para trabalhos em grupo. Deve-se notar que o que distingue esse tipo de escola das posteriores, é que a grande sala era uma adaptação dos espaços disponíveis.

Apesar desse tipo de escola ter permanecido funcionando por pouco tempo, tal protótipo desenvolveu-se em função das variações do ensino em idades diversas, para a chamada *escola graduada*.

Fig. 2.1 - Escola Lancaster.

Fonte: Revista Conescal, nº 8. México, 1967, p. 692.

Fig. 2.2 - Escola graduada.

Fonte: Id. p. 692.
Nota: Sem escala.

Em 1850, já apresentava um programa arquitetônico mais amplo, no qual o espaço era requisitado principalmente pela sala de aula. Além disso existia uma administração e, em alguns exemplos, uma sala de reuniões. O número de salas de aula era calculado em função do número de turmas, previsto antes mesmo do projeto arquitetônico.

Tanto na escola Lancaster quanto nas primeiras escolas graduadas não havia preocupação alguma com o conforto em matéria de iluminação e ventilação.

2.2.1 O pensamento pedagógico de Rousseau a Froebel

Jean-Jaque Rousseau (1712 - 78) foi filósofo e escritor, nasceu em uma família protestante de Genebra, na Suíça. Durante o século XVIII desenvolveu um princípio filosófico baseado na idéia da restauração do ser e habitat natural do homem.

“Rousseau é o precursor da *Escola Nova*, que inicia no séc. XIX e teve grande êxito na primeira metade do séc. XX, sendo ainda hoje muito viva. Suas doutrinas tiveram muita influência sobre educadores da época como Pestalozzi, Herbat e Froebel.”²

Suas idéias levaram a novas percepções da natureza da criança, dos métodos de ensino e do objetivo do processo de educação. Sugeriu então que seria conveniente dar à criança a possibilidade de um desenvolvimento livre e espontâneo. A visão educacional e arquitetural de Rousseau “rejeitava a cidade em favor da utopia rural descentralizada”.³ Assim floresceria sua noção de criatividade do aprender fazendo. A criança exploraria o conteúdo da linguagem dentro do contexto de seu entorno imediato. A escola estaria localizada numa posição central da vida na vila rural e seria construída com materiais em sua forma natural, mantendo um caráter vernacular. Isso desenvolveria na criança um entendimento inerente do modo de vida *natural* desde os primeiros anos. Com Rousseau

origina-se a necessidade de educar e assim, socializar a criança de maneira holística, sintetizando as necessidades físicas com o desenvolvimento mental.

Johan Pestalozzi (1746 - 1827) nasceu em Zurique. Foi um educador certamente inspirado pelas idéias de Rousseau. Ele também estava convencido de que a educação deveria estar em completa harmonia com a natureza da criança. Mas discordava da idéia de ensinar o aluno isoladamente. Incluiu então uma serie de atividades em grupo como escrita, desenho e conversação. Desenvolveu uma abordagem que aceitava a liberdade de espírito, apesar de ainda manter o professor direcionando o processo de aprendizagem. Ele classificou de *Anschauung* (percepção) aos processos básicos da mente, e esse principio era usado em todos os temas de estudo. Aplicado em vários estágios da evolução das idéias, referia-se ora à recepção de impressões sensoriais, ora ao processo de formação da idéia, combinando sentidos e percepção.

Em 1800, fundou seu primeiro instituto educacional para crianças. Em 1805 o instituto foi transferido para cidade de Yverdon e sediado num antigo castelo pertencente à municipalidade. Durante seus 20 anos de funcionamento foi freqüentado por estudantes de toda Europa.

Fig. 2.3 - Desenho do Castelo de Yverdon, 1830. Fig. 2.4 - Pestalozzi com crianças.

Fonte: www.heinrich-pestlozzi.de
Nota: Autor desconhecido.

Fonte: Kindergarten Architecture,
London, 2000, p. 56

No Castelo de Yverdon, a aprendizagem por repetição e o acúmulo de informações decoradas eram desprezados e condenados. O novo currículo de ensino de Pestalozzi dava ênfase à atividade dos alunos e era baseado em três elementos cruciais: linguagem, número e forma. O objetivo era deixar as crianças descobrirem através dos próprios sentidos antes de serem informadas sobre a origem ou uso de algum objeto. Esses exercícios de falar, contar e medir, tornaram-se o fundamento da sua teoria e deveriam ser primeiramente agradáveis e divertidos, sendo assim naturais. As atividades mais estimuladas eram desenho, escrita, canto, educação física, modelagem, cartografia e excursões ao ar livre.

Com a chegada de Pestalozzi em Yverdon o castelo passou por uma reforma levemente adaptada para as novas necessidades. A nova instituição foi mobiliada com simplicidade. Os salões espaçosos eram usados como sala de aula, além de assembléias e reuniões. O layout incluía um grande jardim, um campo e largas avenidas que eram usados como área de recreação.

Friedrich Froebel (1782 - 1852) nasceu na Thuringia, e durante a infância foi fascinado pela natureza, tendo até participado como aprendiz, de um grupo de guarda florestal. De 1800 em diante estudou Biologia e Matemática na Universidade de Jena. Levado pelo seu interesse nas ciências, mudou-se para Frankfurt para estudar Arquitetura. Mesmo não tendo terminado o curso, fará uso das habilidades adquiridas, para o desenho de seus brinquedos, casas e escolas. Ele descobre sua vocação educacional ao ser convidado a dar aulas de desenho, em uma escola de Frankfurt que adotara os métodos pedagógicos progressivos de Pestalozzi. “From 1807 to 1810 he worked under Pestalozzi at Yverdon. Froebel recognized the importance of creative development through play as opposed to discipline”.⁴

Fig. 2.5 - Gifts (presentes / brinquedos) desenvolvidos por Froebel.

Fonte: www.froebelgifts.com

Foi Froebel que inventou o termo *Kindergarten* (jardim de infância), representando um ideal de sociedade. Referindo-se não apenas à importância do jardim, mas a todo o entorno da criança. Jardim e edificação juntos deveriam ser o símbolo representativo do mundo natural. Isso era importante, pois de acordo com sua teoria, a criança aprende por meio de uma linguagem simbólica que utiliza metáforas e analogias.

Convencido da importância dos novos métodos de educação, ele funda em 1837 uma escola para treinamento psicológico de crianças pequenas baseado num sistema de jogos, brincadeiras e atividades construtivas. O método é conhecido como *Gifts and Occupations*. A atividade física incansável das crianças deveria ser sustentada e dirigida por um professor, com o objetivo de estimular o seu desenvolvimento. Assim o papel tradicional do professor ativo e classe passiva seria revertido. Uma grande quantidade de materiais era oferecido às crianças, encorajando-as à criação expressiva através de trabalhos manuais. A auto-atividade tornou-se o significado da educação.

Em 1855, uma típica escola Froebel era constituída por duas salas espaçosas, saudáveis (iluminadas e arejadas) e bem organizadas. Uma sala ornada com várias formas e mobiliada com mesas usadas para exercícios de seis crianças sentadas. A

organização era valorizada e cada criança possuía um numero marcando seu armário, caderno de desenho, etc. Na outra sala havia apenas um piano além de um acesso para o jardim, onde as crianças realizavam seus exercícios musicais e de ginástica. Por vezes, as brincadeiras eram escolhidas pelas próprias crianças.

2.2.2 A pedagogia e arquitetura escolar no séc. XX

No início do século passado, uma valorização na formação e nas necessidades da criança levaram a escola a novas transformações. Entre os responsáveis por essa abordagem podemos citar Dewey, Montessori e Steiner, que inovaram a educação com a idéia do aluno criador do próprio conhecimento. A partir daí, valorizou-se a prática, a atividade constante e a mobilidade pelo espaço. A escola tornou-se o lugar do desenvolvimento da própria vida do aluno, sua conexão, conhecimento e compreensão do meio ambiente social e natural que o envolve.

Dentre os arquitetos, Frank Lloyd Wright demonstrou uma forte influência pelo método Froebel na sua educação de infância. Em varias ocasiões, Wright descreveu a importância dos *gifts* de Froebel, e como seu pensamento desenvolveu-se através dessas experiências, para a criação de uma arquitetura orgânica. “In the Frederick Froebel Kindergarten exhibit there, mother found the Gifts. And gifts they were. Along with the gifts was the system, as a basis for design and elementary geometry behind all natural birth of form.”⁵

Fig. 2.6 - Hillside Home School, 1902.

Fonte: A Testament, New York, 1955, p. 45.

Fig. 2.7 - Hillside Home School, planta.

Fonte: A Testament, New York, p. 45.
Nota: Sem escala.

O projeto da Hillside Home School em Spring Green, Wisconsin, é baseado num programa de necessidades de um cliente influenciado pelas idéias de **Jonh Dewey** (1859 - 1952). Percebe-se pelo arranjo das salas de aula acessadas por uma galeria, com um ginásio numa extremidade e uma salão de assembléia na outra. Esse conjunto é ligado por uma ponte ao laboratório de ciências e estúdio de desenho. O pensamento de Dewey é demonstrado no layout dos setores. Cada espaço é destinado a uma atividade vocacional.

Maria Montessori (1870 - 1952) é nascida na Itália, foi a primeira mulher de seu país a graduar-se em Medicina pela Universidade de Roma. Trabalhava então na clinica psiquiátrica da universidade, especializando-se no tratamento de crianças com dificuldade de aprendizagem. Seus múltiplos interesses acabaram por levá-la à pedagogia e ao desenvolvimento de sua escola, *Case dei Bambini*, em 1906.

O processo de educação deveria estar em sintonia com o estágio de desenvolvimento mental da criança e não aos requisitos do currículo. Esses estágios seriam reconhecidos e respeitados em cada criança.

Fig. 2.8 - Community Montessori School.

Fonte: www.communitymontessorischool.com
Nota: Lexington, 2008, EUA.

Fig. 2.9 - Case dei Bambini Montessori.

Fonte: Revista Detail Konzept, n° 48, 2008, p. 161.
Nota: Hamburg, 1928. Arq. Gustav Oelsner.

A proposta de Montessori objetivava despertar a atividade infantil através do estímulo, promovendo a auto-educação da criança. O educador não atuaria diretamente sobre a criança, mas ofereceria meios para a sua autoformação. Para tanto colocava meios adequados de trabalho a sua disposição.

A partir desse momento na história da educação, construiu-se um ambiente escolar com objetos na altura e escala da criança. Todas as mesas, cadeiras e estantes eram desenhadas para serem leves, possibilitando a movimentação livre do mobiliário pelos alunos.

Montessori, reconhecendo a relação entre as possibilidades físicas e mentais do aluno, categorizou as atividades em três tipos: exercícios da vida diária, exercícios de treinamento dos sentidos e exercícios didáticos. Explorou técnicas completamente novas, como a lição do silêncio, que ensinava a dominar a fala e a lição da obscuridade para educar a audição. Ela fazia com que as crianças conseguissem distinguir as formas dos objetos, os espaços, solidez, pelo tato e pressão. Empregava um material didático abundante com cubos, prismas, sólidos e cartões, destinados a desenvolver a atividade dos sentidos.

Rudolf Steiner (1861 - 1925) nasceu em Kraljevec, na Croácia. Em 1879 ingressa na Escola Técnica de Viena, onde se especializaria em história natural, matemática e química. Foi um profundo estudioso de Göethe, e ao final do século, conhecia o trabalho de Kant, Nietzsche, Darwin, e Einstein. Anos mais tarde sua experiência o levaria a formular uma nova arte de educar. Sua filosofia seria conhecida como antroposofia e resume-se basicamente na sabedoria do homem combinada com seu ser espiritual.

No pensamento de Steiner, assim como em Froebel, a criança em idade pré-escolar deveria brincar ao invés de realizar tarefas em educação formal. Assim, toda sua força espiritual emergiria sem impedimento, psicológica e física. Contudo, esse despertar deveria acontecer em harmonia com o mundo natural. Steiner desenvolveu uma teoria arquitetônica que estaria em sintonia com as necessidades psicológicas na infância.

Os espaços de Steiner são como cavernas espaçosas, liberadas das amarras do ângulo reto. As características principais são de forma escultural, movimento e metamorfose da forma. Ele acreditava que esse era o contexto apropriado para uma criança viver e crescer de maneira naturalista.

Fig. 2.10 - Steiner e modelo do Goetheanum.

Fonte: www.rsarchive.org

Fig. 2.11 - Goetheanum em Dornach

Fonte: www.goetheanum.org

2.2.3 A proposta pedagógica High / Scope

O currículo High / Scope (Alto / Escopo, Conteúdo) desenvolveu-se originalmente nos EUA. É uma maneira de trabalhar com crianças à luz da teoria de Piaget do desenvolvimento infantil. O diferencial do currículo de ensino baseia-se no conceito de aprendizagem por participação ativa. Crianças e adultos aprendem com melhor qualidade por meio de experiências diretas com pessoas, materiais, eventos e ideias. O método pedagógico enfatiza a interação criança / adulto, o ambiente de aprendizagem cuidadosamente projetado e um plano de revisão desse processo que fortifica a iniciativa e a autoconfiança em crianças e jovens. Professores e alunos tornam-se parceiros ativos na modelagem da experiência educacional.

Durante o processo de aprendizagem ativo, as crianças são encorajadas a descobrir o mundo à sua volta por meio de exploração, jogos e brincadeiras. A educação e o desenvolvimento são ancorados numa relação de confiança com os professores que estão sempre próximos para dar suporte enquanto as crianças brincam. Nesse padrão, as crianças exploram, perguntam e respondem questões, resolvem problemas e interagem com outras crianças e adultos enquanto prosseguem em suas escolhas e planos. Os educadores estimulam às crianças um senso de controle sobre os eventos diários planejando uma rotina previsível, mas flexível.

No programa pedagógico High / Scope, o espaço físico é seguro, flexível e orientado para fornecer conforto e variedade para a criança além de poder acomodar as mudanças no desenvolvimento das necessidades e interesses infantis. cada sala é dividida em áreas, organizadas em tipos específicos de brincadeiras, jogos e cuidados, como pequena área de brinquedos, área de livros, área de movimentos, área de artes e espaços

para higiene, refeições e dormir. Essas áreas são localizadas pelo perímetro da sala e o espaço central é usado para atividades de movimentação. Dentro de seus limites, as crianças ficam livres para movimentar-se, explorar materiais, exercitar a criatividade e resolver problemas.

Os educadores são treinados para disponibilizar e armazenar a sala com uma grande variedade de materiais que as crianças podem alcançar, explorar e brincar da sua própria maneira no seu próprio espaço. O armazenamento de materiais de apoio é consistente, personalizado e acessível para que possa ser alcançado quando visto ou quando a criança desejar explorá-lo.

Fig. 2.12 - Atividade high / scope.

Fonte: www.highscope.org

Fig. 2.13 - Atividade de grupo.

Fonte: www.highscope.org

2.2.4 Sobre os boletins de construção escolar do Reino Unido

Os *Building Bulletins* são uma compilação de recomendações de áreas e atividades para projetos de escolas, realizados e constantemente revisados pelo DfES - Department for Education and Skills (Departamento de Educação e Habilidades) do Reino Unido. Em abril de 2004, o Boletim 82 - Guia de Áreas Escolares foi revisado, simplificado e

incrementado em duas novas publicações. O Boletim de Construção 98 - Estrutura Resumida para Projetos de Escolas Secundários, e o Boletim de Construção 99 - Estrutura Resumida para Projetos de Escolas Primárias. Ambos documentos incluem conselhos, particularmente para escolas e administradores, sobre como desenvolver propostas de desenhos para projetos de escolas existentes e novas. Também recomenda áreas mínimas para várias atividades dentro e fora da sala de aula.

Os boletins têm a intenção de aplicar recomendações realistas para áreas mínimas de edifícios escolares destinados a alunos, funcionários, e usos comunitários fora do horário de aula. As áreas são calculadas de maneira simples por meio de algumas fórmulas e percentagens apresentadas. A intenção não é criar restrições às inovações nas futuras escolas, mas garantir que uma regularização mínima seja aplicada.

A área útil (net area) da escola é dividida em cinco categorias de espaço ou seja: ensino básico, salões e estúdios, depósitos, administração e recursos de aprendizagem. Existe uma área mínima recomendada para cada tipo de atividade, permitindo assim que as funções vitais de ensino necessárias, se adaptem à capacidade de escola. Além da área útil total recomendada para qualquer escola, existe uma reserva de 4% a 10%, chamada área “flutuante”. Ela pode ser usada para provisões futuras dependendo de prioridades individuais de cada escola.

São apresentadas recomendações similares para as áreas externas, também divididas em categorias e áreas flutuantes para balancear a área total recomendada no terreno. Do mesmo modo que a área bruta (non-net area) das construções, o total da área do terreno varia dependendo de restrições do terreno e da forma das edificações.

2.3 Pedagogia aplicada e escolas públicas no Estado de São Paulo

No Estado de São Paulo, desde o final do século XIX até hoje, os diversos projetos arquitetônicos de escolas evidenciam as diferentes políticas educacionais adotadas com o passar do tempo. O objetivo desse levantamento é descrever de maneira sintética, a linha de desenvolvimento do sistema escolar até o momento presente, dado que o assunto já foi estudado e detalhado por vários pesquisadores como Alessandro Ventura, Ester Buffa, Ivanir Abreu ou Flavio Hadilch (pesquisa em fase de conclusão).

No início do século XX, com o fim do período imperial e início da República, a instrução primária passa a ser defendida como obrigatória e gratuita, fator de progresso individual e coletivo.

“É o momento da institucionalização das escolas graduadas ou como ficaram mais conhecidas, Grupos Escolares. (...) O primeiro Grupo Escolar, compreendendo diversas salas de aula, várias classes de alunos com um professor cada apareceu, pela primeira vez no ensino público, no Estado de São Paulo na década de 1890”⁶ - a Escola Modelo da Luz projetada por Ramos de Azevedo. Foram importados estilos arquitetônicos europeus, o neoclássico e o eclético, utilizados frequentemente nas construções públicas.

Fig. 2.14 - Perspectivas de Grupos Escolares, Arquiteto Victor Dubugras.

Fonte: Arquitetura e Educação, São Paulo, 2002, p. 35.

Nota: Da esquerda para direita: Grupo Escolar de Boyucatu, Espírito Santodo Pinhal e Piracicaba.

Fig. 2.15 - Planta do Grupo Escolar do Brás e da Escola Modelo da Luz.

Fonte: Arquitetura e Educação, São Paulo, 2002, p. 36.

Notas: Desenhos sem escala. Arquiteto Ramos de Azevedo.

Com a urgência em implantar uma rede planejada de edifícios de ensino, concebidos pelos arquitetos do Estado, a alternativa dominante nas primeiras construções escolares foi a utilização de projetos-tipo que foram repetidos em diversos bairros da capital e em muitas cidades do interior, sendo a variedade entre elas limitada a modificações de fachada conforme cada arquiteto responsável pela obra.

São edifícios quase sempre térreos, simétricos, divididos em duas alas, uma para meninos e outra para meninas, com entradas independentes. O programa arquitetônico compõe-se basicamente por oito salas de aula e um número reduzido de ambientes administrativos. O galpão, destinado a recreio coberto, ginástica e festas, é construído isoladamente no fundo ou nas laterais do terreno. Os sanitários também são instalados isoladamente, sempre junto ao galpão.

Da década de 1930 à 40 as políticas educacionais modificaram os projetos arquitetônicos, racionalizando e modernizando-os devido ao enorme crescimento demográfico e às novas exigências profissionais da sociedade industrializada. Inspirando-se nos princípios do movimento denominado *Escola Nova* que chegava ao Brasil que colocando a necessidade de situar a criança como o centro do processo de aprendizagem,

foi proposta uma educação integral considerando as dimensões intelectuais, física, emocional e social.

O programa arquitetônico para os novos grupos escolares apresentava salas de aula amplas, claras e bem ventiladas de 6 m à 8 m com pé-direito de 3,60 m; dependências de trabalho; um auditório destinado a varias funções como educação física, festas, reuniões sociais, assembleias de pais e mestres; biblioteca de uso público; instalações de assistência médica, dentaria e higiênica; e anexos para administração.

Essas escolas foram construídas seguindo uma linguagem arquitetônica moderna, examinando aspectos técnicos da construção como a orientação, iluminação e ventilação, pisos das salas e corredores, as cores da pintura, instalações de água potável e instalações sanitárias. O desenho dos edifícios reflete as propostas pedagógicas do momento em que se preconizavam espaços para museu e biblioteca, sala de leitura e auditório, espaços antes inexistentes nas escolas.

Fig. 2.16 - Perspectiva do Grupo Escolar Visconde Congonhas do Campo.

Fonte: Arquitetura e Educação, São Paulo, 2002, p. 81.
Notas: Arquiteto Jose Maria da Silva Neves.

Fig. 2.17 - Plantas do Grupo Escolar Visconde Congonhas do Campo.

Fonte: Arquitetura e Educação, São Paulo, 2002, p. 85.

Notas: Desenhos sem escala. Arquiteto Jose Maria da Silva Neves.

Na década de 1950 “o Governo Estadual e a Prefeitura Municipal de São Paulo firmaram um acordo que ficou conhecido com o nome de Convênio Escolar. Esse convênio supunha uma divisão de responsabilidades, cabendo à Prefeitura a construção de prédios escolares, e ao Estado o desenvolvimento do ensino”.⁷

Nesse período torna-se marcante o pensamento pedagógico de Anísio Teixeira (1900 - 1971) entendendo a educação como processo de continua reorganização e reconstrução da experiência. O educador desenvolveu a organização do ensino em Centros de Educação, visando principalmente às camadas populares, em escola-classe e escola-parque, refletindo a distinção que fazia entre instrução e educação (atividade de socialização, trabalho, educação física e alimentação). Cada criança freqüentava a escola-classe de manhã e a escola-parque à tarde, ou vice-versa. Na escola-classe, com duração de quatro horas diárias, se aprendia leitura, escrita, calculo, ciências e historia. Na escola-parque havia educação física, recreação e jogos, desenhos, musica, educação social e da saúde, além de atividades extra-classes.

Fig. 2.18 - Foto e perspectivas do Grupo Escolar Visconde de Taunay.

Fonte: Arquitetura e Educação, São Paulo, 2002, p. 81.
Notas: Croquis de projeto de Helio Duarte.

Um arquiteto com obra representativa desse período foi Helio Duarte (1906 - 1989). Destacava como ponto fundamental que a característica primordial arquitetônica deve ser subordinada, em primeiro lugar à criança. Ele propôs por exemplo, que o mobiliário da sala de aula fosse leve e de fácil mobilidade, permitindo diversos arranjos em função do que seria estudado. Pois nas escolas existentes, esse mobiliário era pesado e fixo no piso, inviabilizando qualquer outra organização.

Com base nos princípios pedagógicos do educador, incorporando a linguagem e composição próprios da Arquitetura moderna, e sob a liderança de Helio Duarte, adotou-se como solução clássica a disposição em blocos distintos, cada qual com função específica: ensino, administração e recreação, interligados por circulação externa. O bloco de ensino compõe-se de salas de aula, museu e biblioteca infantil. O bloco da administração compreende secretaria, diretoria, arquivo, material escolar, sala e biblioteca para professores e gabinetes assistenciais para médico, dentista, e assistente social além da zeladoria. O bloco de recreação era a tradução da escola-parque de Teixeira, com destaque para galpão coberto destinado a recreio e ginástica, com palco para dramatizações e possibilidades de projeção.

Mas a partir de 1960, evidencia-se um forte distanciamento por parte do Estado e das políticas educacionais. O governo não acompanhou de maneira adequada o crescimento demográfico-urbano, construindo prédios escolares em número sempre insuficiente e adotando medidas paliativas que acabavam por empobrecer o ensino. “Em 1959, Carvalho Pinto assumiu o governo de São Paulo e encontrou um cenário escolar marcado pela insuficiência de escolas e vagas, e pela degradação do ensino nas escolas existentes”.⁸ Nessa época criou-se o Fundo Estadual de Construções Escolares (FECE), que contratou um grande número de escritórios de arquitetura, iniciativa inusitada pois, até então, o Estado contava apenas com os quadros do funcionalismo para a elaboração de projetos de edifícios escolares. Destacam-se os arquitetos Villanova Artigas, Paulo Mendes da Rocha e Icaro de Castro Mello.

Fig. 2.19 - Projeto do Grupo Escolar de São Bernardo. Planta no nível da entrada geral dos alunos, e planta no nível da entrada da administração.

Fonte: Arquitetura e Educação, São Paulo, 2002, p. 145.

Notas: Desenhos sem escala. Arquitetos Paulo Mendes da Rocha e João Genaro.

“Se nos períodos anteriores houve certa aproximação entre educadores e arquitetos na definição do projeto do edifício escolar, nos anos 60, esse dialogo torna-se praticamente inexistente. (...) detalhes importantes forma negligenciados, dada essa distância entre arquitetos e pedagogos no momento da definição do programa de necessidades das escolas. Da mesma maneira, quesitos como conforto térmico, acústico e iluminação muitas vezes era preteridos em função da forma. Assim, encontramos belas escolas extremamente frias no inverno e quentes no verão, com zonas importantes mal iluminadas e com áreas onde o fluxo de ventilação é sem controle”.⁹

Se a proposta arquitetônica dos edifícios escolares para escolas desse período era bastante inovadora, não se pode dizer o mesmo da proposta pedagógica. Portanto, a ação moderna e criativa dos arquitetos pôde exercer-se a partir de aspectos relativos à Arquitetura e a sua construção obedecendo a um programa pré-determinado, porém, não obedecendo a nenhuma política pedagógica definida que pudesse orientar o projeto desses edifícios. “É clara a cisão entre os produtores de espaço, os arquitetos, e os produtores de ensino, os pedagogos, que nessa época tiveram pouco ou quase nenhum contato entre si, nessa época. A ação dos pedagogos restringia-se quase que unicamente à definição de programas escolares, e os arquitetos, com toda a liberdade, os articulavam segundo suas premissas e ação criativa”.¹⁰

Em 1972, o arquiteto e professor Dario Montesano propôs em sua tese de doutorado um sistema interessante de combinações de divisórias leves (painéis). A dimensão do espaço numa Arquitetura de planta livre poderia ser facilmente moldada ao número de alunos, conforme a necessidade. O módulo de dimensionamento acompanha os armários:

Fig. 2.20 - Proposta conceitual de divisórias flexíveis no posicionamento.

Fonte: Arquitetura e Ensino (1º. e 2º. Grau), São Paulo, 1972, p. 80.

Nota: Sem escala.

2.3.1 A experiência dos CEU's em São Paulo

Em 2002, na gestão de Marta Suplicy, a Prefeitura de São Paulo juntamente com arquitetos da Divisão de Projetos do Departamento de Edificações (Edif), formularam o projeto básico dos CEU's - Centros Educacionais Unificados, que desde então estão sendo implantados na periferia da cidade. Objetivo: atender ao programa educacional, cultural, esportivo e recreativo, além da criação de referenciais urbanos em regiões carentes. As primeiras unidades dos CEU's, dentre as 21 previstas para a primeira fase do programa, começaram a funcionar no segundo semestre de 2003. A segunda fase incluía mais 24 CEU's ("cuja sigla não esconde intenção de fazer uso político-eleitoral desses prédios" ¹¹), que deveriam ser entregues até o final de 2004, todos em bairros da periferia paulistana.

Fig. 2.21 - Implantação e elevações do CEU Jambeiro.

Fonte: Projeto / Design , São Paulo, n^o 284, 2003, p. 62.

Nota: Desenhos sem escala.

“O conceito pedagógico toma como referência o modelo escolar idealizado pelo educador Anísio Teixeira na década de 1950: as chamadas escolas-parque”¹². O projeto básico padrão, concebido a partir de elementos pré-moldados de concreto, propõe pavilhão escolar, bloco destinado a atividades culturais e quadras esportivas, parque aquático e creche. Como Arquitetura escolar pública, os CEU’s apresentam uma concepção pouco usual. O complexo de grande porte, podendo atender a mais de 2400 alunos, contrasta fortemente com o entorno, que são áreas carentes, quase sempre esquecidas pelo Poder Público.

A edificação modular do pavilhão educacional com três pavimentos foi apresentada como solução capaz de adaptação a vários tipos de terreno, encolhendo-se ou expandindo-se. Mas analisando a afirmação com cuidado, percebe-se que o caráter do sítio físico não é mais levado em consideração nesses projetos, que são repetidos independentemente do local de implantação. Cores com tons fortes diferenciam os ambientes ocupados por faixas etárias distintas, que embora estejam em setores distintos do prédio, não existem separações físicas entre alunos mais novos e mais velhos. O teatro / auditório situado no

primeiro pavimento fica diretamente abaixo da quadra de esportes localizado no último pavimento. A creche, concebida como um disco, possibilita enxergar o exterior, mas o contado físico é totalmente negligenciado, dado que encontra-se elevada do solo.

No segundo semestre de 2008, novas propostas para os CEU's revêem o conceito e desenho original. Antes de dar início à construção de mais 25 unidades nessa gestão, a Prefeitura encomendo a alguns arquitetos novos estudos afim de rever conceitos de uso dos equipamentos, em especial para viabilizar a implantação em terrenos menores e evitar a circulação pública nos blocos das salas de aula.

A nova proposta padrão prevê cinco prédios de dois pavimentos com 41 salas de aula distribuídas por dois blocos pedagógicos, um destinado ao Centro de Educação Infantil (Ceii, a creche) e Escola Municipal de Educação Infantil (Emei) e outro para Escola Municipal de Educação Fundamental (Emef), de acesso restrito aos alunos. Os conjuntos contêm ainda edifício administrativo, bloco circular com cozinha, refeitório, biblioteca e centro de iniciação em informática e o bloco esportivo e cultural (Bec), com quadra poliesportiva. E representando a segunda etapa de implantação, teatro e salas de dança.

Fig. 2.22 - CEU Jambeiro.

Fonte: Projeto / Design , n° 284, 2003, p. 63.

Fig. 2.23 - CEU Rosa da China.

Fonte: Projeto / Design , n° 284, 2003, p. 66.

“À parte o direito à educação estabelecido pela Constituição, os governantes fazem de suas obras uma espécie de vitrine. Assim ocorreu com os CEU’s, criados durante a gestão de Marta Suplicy. Logo no início da administração seguinte, o então prefeito José Serra criticou duramente o projeto, dizendo que iria reavaliá-lo. O discurso tucano clamava pelo aproveitamento mais eficiente das áreas de recreação, pós-escola e convivência, e por condições acústicas e de ventilação mais favoráveis. Por isso, no meio arquitetônico, todos aguardavam a nova versão, encampada pelo sucessor Gilberto Kassab. Contudo, se os políticos queriam anular ou criticar o projeto anterior, pelo menos do ponto de vista da Arquitetura o objetivo não foi alcançado. À primeira vista, ocorreu uma simplificação da ideia original que coloca em xeque a facilidade construtiva e de manutenção do primeiro modelo.”¹³

Fig. 2.24 - Implantação do CEU Água Azul.

Fonte: Projeto / Design , nº 342, 2003, p. 57.
Nota: Desenho sem escala.

Fig. 2.25 - CEU Água Azul.

Fonte: Projeto / Design , nº 342, 2003, p. 57.
Nota: Circulação central.

2.4 A influência dos conceitos pedagógicos sobre o espaço escolar

O objetivo desse levantamento foi o de verificar como os conceitos pedagógicos podem influenciar na concepção espacial do projeto de Arquitetura. Para isso foi necessário pesquisar as correntes de pensamento sobre os métodos de ensino infantil usuais, verificar seu reflexo nos espaços desenvolvidos no projeto de Arquitetura escolar e, além disso, identificar os requisitos de qualidade ambiental dos principais espaços da escola. Citando uma resposta do arquiteto Guedes em entrevista: “Um estudo aprofundado das necessidades que se vai atender com o projeto e com a construção da forma.”¹⁴

Atualmente emerge uma nova questão que alguns teóricos classificam de *escola digital* ou *espaço virtual*. Chamam a atenção para o fato do surgimento dos analfabetos digitais além dos analfabetos culturais. A questão envolve uma reflexão ainda latente mas com fortes sinalizações para novos temas potenciais, como o da escola no espaço virtual que extrapola o espaço físico.

Pensando sobre o futuro da educação, Edgar Morin comenta que: “Há sete saberes fundamentais que a educação do futuro deveria tratar em toda sociedade e em toda cultura, sem exclusividade nem rejeição, segundo modelos e regras próprias a cada sociedade e a cada cultura.”¹⁵ Os sete saberes de Morin são - As cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão; Os princípios do conhecimento pertinente; Ensinar a condição humana; Ensinar a identidade terrena; Enfrentar as incertezas; Ensinar a compreensão; e A ética do gênero humano.

Apesar de uma distinção entre as realidades sociais de cada país e época, um bom projeto arquitetônico deve tirar partido das características e peculiaridades de cada método pedagógico, demonstrando os conceitos.

Notas do capítulo

¹ Unikel, Alexandro. Bases de uma metodologia para la programación arquitectónica del edificio escolar. Revista Conescal. México, nº 8, 1967, p. 691.

² Gadotti, Moacir. História das idéias pedagógicas. São Paulo, 1995, p. 88.

³ Dudek, Mark. Kindergarten Architecture. Londres, 2000, p. 43.

⁴ Id. p. 49.

“De 1807 à 1810 Froebel trabalhou sob a direção de Pestalozzi em Yverdon. Ele reconheceu a importância do desenvolvimento criativo por jogos e brincadeiras em oposição à disciplina.” (tradução do autor)

⁵ Wright, Frank Lloyd. A Testament. New York, 1955, p. 19.

“Na exposição do jardim de infância Froebel, minha mãe encontrou os *presentes*. E presentes eles eram. Com eles vinha o sistema, como uma base para o desenho a geometria elementar por trás de todo nascimento natural da forma.” (tradução do autor)

⁶ Buffa, Ester & Pinto, Gelson. Arquitetura e educação, São Paulo, 2002, p. 33.

⁷ Id. p. 94.

⁸ Id. p. 129.

⁹ Id. p. 142.

¹⁰ Id. p. 151.

¹¹ Mungioli, Arlindo. Carta do Editor. Revista Projeto/Design, São Paulo, 2003, p. 39.

¹² Melendez, Adilson. Escolas-parques são alternativa educacional e referenciais urbanos. Revista Projeto/Design, São Paulo, 2003, p. 62.

¹³ Serapião, Fernando. Ensino e Política. Revista Projeto/Design, São Paulo, 2008, p. 4.

¹⁴ Guedes, Joaquim. Por uma nova Arquitetura. Revista Arquitetura & Urbanismo. São Paulo, nº 98, 2001, p. 77.

¹⁵ Morin, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. Brasília, 2000, p. 13.

Capítulo 3

O sitio físico

3.1 Potencialidades e limitações do sitio físico

Adequar um projeto ao sitio físico significa relacionar sua construção com as características físicas do contexto no qual será inserida, pois a realidade rural ou urbana onde ele se encontra é matéria-prima da Arquitetura, considerando sua história, cultura e ambiente, em suma o chamado *genius loci*.

Os objetivos para com o sitio físico são sempre específicos e particulares, dependendo da situação e dos valores do cliente. Cabe ao arquiteto a responsabilidade de esclarecer os objetivos, debatê-los, revelar novas possibilidades ou problemas ocultos.

Qualquer sitio, natural ou criado pelo homem, apresenta-se como um conjunto de elementos e atividades. Esse conjunto deve ser compreendido, pois impõe suas limitações além de conter novas possibilidades.

Como descrito por Benedito Abbud: “É necessário sentir o lugar, compreender o espaço existente, não apenas aquele delimitado pelo perímetro do terreno, mas também o espaço tridimensional, formado pelos vazios adjacentes, pelos horizontes e visuais do entorno. Essa visita de reconhecimento, a ser efetuada para o inventário, é fundamental para o desenvolvimento e adequação em projetos de qualquer escala. Ela também nos possibilitará a compreensão da paisagem do lugar como um todo, desde os aspectos cênicos, culturais e sociais, até aqueles relacionados com os usos cotidianos da população.”¹

A situação atual de qualquer terreno e as intenções para com ele são fontes para o desenvolvimento do projeto. “Los objetivos dependerán de las limitaciones que el sitio imponga, y el análisis de éste depende de los fines”.²

Devido às complexidades das partes que compõem o sítio, se deduz que cada um é único em certo sentido. O desenvolvimento de cada lugar pode trazer consigo uma cadeia de efeitos inesperados e às vezes, até indesejados para a vivência neste.

O arquiteto Luiz Gouvêa indica “que todo trabalho humano pressupõe modificação na natureza, que pode ser minimizada ou acirrada em função de fatores ideológicos, econômicos, históricos, sociais e mesmo maior ou menor conhecimento dos elementos naturais.”³

O mesmo pensamento com relação à intervenção humana é descrito pela arquiteta e professora Anésia Barros: “As alterações impostas ao meio ambiente pelo homem podem, entretanto, ser mais conscientes e até voltadas para o aproveitamento das qualidades e para melhoria ou atenuação de suas características inconvenientes.”⁴

O conhecimento do lugar é então essencial para o desenho do projeto, mas a informação necessária é na maioria das vezes difícil de adquirir, e até de se utilizar. Como os dados do lugar são potencialmente infinitos, uma investigação muito profunda pode paralisar a ação. Planeja-se a coleta de dados com o mesmo cuidado que o próprio projeto, levando em conta o tempo e os recursos necessários para obter e utilizar cada ponto de análise. É eficiente delimitar a investigação inicial às questões essenciais e buscar dados especiais conforme surjam novas questões no processo de projeto.

3.2 A análise das escalas do local

A avaliação cuidadosa do sítio físico permite capitalizar as potencialidades do terreno (vistas, insolação, drenagem natural, aproveitamento dos ventos dominantes) ao mesmo tempo que evita ou minimiza os danos no local e áreas circundantes.

Fig. 3.1 - Localização da EA na Cidade Universitária.

Fonte: www.googlemaps.com.

Nota: Anotações em vermelho pelo autor.

Na macroescala, o clima geral da região fornece o cenário com suas características de temperatura, umidade, precipitação, nebulosidade, percurso do sol, velocidade e direção do vento.

Na escala local esse clima será modificado por condições particulares. A drenagem afetará a umidade, as fumaças industriais ou gases gerados por veículos poderão reduzir a radiação solar, a topografia irá afetar a velocidade do vento.

Na microescala própria do terreno, a radiação solar disponível, a velocidade do vento e a temperatura estarão sujeitas a modificações devido à topografia, à vegetação e aos edifícios e elementos construídos. É na microescala que mais pode-se fazer para manobrar o meio ambiente que envolve o edifício.

Com relação às diferentes escalas, Abbud comenta que “Em qualquer projeto sempre há um espaço pré-existente (grande bolha) que se localiza sobre o terreno onde será efetuado o projeto e se estende pela paisagem do entorno. A vegetação assim como os volumes construídos, subdividirão o espaço livre inicial em outros espaços menores (sub bolhas). (...) Nesse processo, a consideração de proporção de dimensões (escala) entre o observador e o espaço envolvente observado é fundamental.”⁵

3.3 Os fatores naturais

Enquanto os diversos fatores naturais exercem a sua influência sobre um edifício durante o seu tempo de vida, é durante a fase de projeto e construção que quase todos são fundamentalmente fixados. As decisões nessa altura determinam o grau de consumo de recursos materiais e energia durante as fases futuras do edifício, tais como a manutenção, a renovação ou conversão, e a reestruturação.

3.3.1 O clima

O clima em geral se expressa em uma série de valores médios para uma região: ângulo de insolação, dias de sol, variações extremas de temperatura e umidade, chuvas, direção e intensidade dos ventos. Estas informações influenciam na orientação das edificações, sua proteção ou exposição ao sol, instalações de refrigeração ou calefação, abertura das janelas, materiais de construção e vegetação de todo tipo.

Os edifícios e outras estruturas urbanas podem causar alguma obstrução à radiação solar direta. Pode ser um benefício ou uma desvantagem, dependendo do tipo de uso do

espaço e de outros parâmetros relacionados com o microclima. Em função da latitude por exemplo, poderá ser mais importante a exposição solar ou a proteção contra sol.

“Num estudo comparativo sobre escolas em Johnston Couty, Noth Carolina, EUA, a frequência escolar era mais elevada nas escolas com luz natural e, depois de três anos nestas escolas, as classificações desses alunos nos exames finais, estavam 14% acima das que se verificavam nas escolas convencionais. Este efeito pareceu aumentar com a permanência dos estudantes na escola iluminada com luz natural (IAEEL Newsletter, 1996).”⁶

As grandes cidades tendem a serem mais quentes do que nas áreas rurais. “Em geral, as temperaturas médias diárias são superiores em 1 ou 2°.”⁷ O calor é liberado por edifícios, sistemas de transporte e indústrias, além de que os materiais densos das superfícies pavimentadas são mais efetivos no armazenamento e condução do calor do que o solo ou a vegetação.

Gouvêa expõe que “a temperatura urbana sofre a influência de uma série de fatores: a radiação do sol, o vento, a chuva, as densidades e usos urbanos, os materiais a quantidade de área verde e massa d’água e conseqüentemente da organização do espaço urbano ou seja da forma urbana. Em suma, existem diferentes performances das áreas urbanizadas em função do calor recebido pelo sol, armazenado e difundido e também pela energia térmica produzida pelas atividades urbanas.”⁸

Dada a existência de obstáculos à circulação do vento, constituídos por edifícios e outras estruturas, o escoamento de ar nas cidades tende a ser, em média mais lento mas mais turbulento do que no campo. Além de que “(...) Nas áreas urbanas existe uma tendência para que o ar seja mais poluído, que implique áreas mais secas e quentes, dados relevantes para decisões de projeto, visando a alteração dessa tendência.”⁹

Percebe-se ao observar a descrição dos elementos relacionados ao clima, que existe uma forte relação entre esses elementos e a forma construída. Dependendo das decisões de projeto, pode-se organizar o espaço aproveitando as particularidades climáticas locais e regionais, produzindo edifícios com melhores performances ambientais.

3.3.2 O sítio

Na maioria dos casos, a escolha do terreno é anterior à designação do arquiteto. Não sendo esse o caso, o arquiteto tem voz ativa no processo de seleção. A escolha do terreno deveria partir então de uma abordagem sustentável sobre o microclima, utilização do terreno, água, solo e subsolo, topografia, espaços verdes, densidade, resíduos e energia.

Fig. 3.2 - Terreno da EA escolhido para a simulação do processo de projeto.

Fonte: www.googlemaps.com.

Nota: Anotações em vermelho pelo autor.

Ao planejar um sítio deve-se ver além dos limites da área em estudo e ver a estrutura da vizinhança. A preferência por uma ordenação do sítio pode depender primordialmente de ligações com o exterior, como proximidade de comércios e outros tipos de facilidades ou das influências negativas do entorno.

Os espaços verdes em uma unidade de vizinhança podem moderar o microclima local. A vegetação e a água modificam a umidade, a temperatura do ar, a insolação, o ruído e a poluição do ar.

Uma variante importante na análise da superfície é a presença ou ausência de água: a umidade contida no solo, sua drenagem interna e superficial, e a posição do nível freático.

A drenagem superficial torna-se mais eficiente diminuindo as superfícies pavimentadas, incrementando o plantio vegetal e modelando cuidadosamente as inclinações assegurando um fluxo mais suave das águas pluviais.

A topografia do sítio é crítica na determinação de como usá-lo. O arquiteto deve captar as características das formas do solo como uma totalidade e identificar a partir delas os pontos-chave para alcançar seus propósitos. Deve compreender a sua escala, as várias inclinações e a relação que existe entre a forma do plano e suas perspectivas. Na maioria dos casos a topografia existente é resultado do fluir das águas sobre a superfície. Pode-se analisar a modelagem do terreno simplesmente localizando as depressões e os sulcos de drenagem criados por ela.

Tipos distintos de solo são produzidos sobre a mesma rocha, cascalho ou bosque. O solo não é estático, está continuamente evoluindo ou deteriorando-se. As rochas e terra existentes no subsolo têm importância prática, principalmente pela forma em que pode ser feita a escavação, suas condições de drenagem e resistência para suportar a edificação.

“La imagen del sitio guia el diseño. Sin embargo, no lo dicta, ni tampoco existe uma solución única inherente al sitio esperando ser descubierta. El plan surge del esfuerzo creativo del diseñador mismo. Pero debe responder al lugar y no despreocuparse de él. Com frecuencia el diseñador trabajará com la esencia del lugar, tratándolo com delicadeza, dando énfasis a sus puntos fuertes y provocando su potencialidad. Otras veces cortará com él, o se opondrá a su naturaleza. También esto puede tener êxito tan solo si el sitio es estudiado em profundidad.”¹⁰

Fig. 3.3 - Circulação de pedestres e veículos.

Fonte: Arquivo do autor.
Nota: Sem escala.

3.4 O local escolhido para simulação do processo projetual

O local escolhido para a simulação do processo de projeto foi a área da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Localiza-se na Avenida da Universidade nº 220 - travessa 11, na Cidade Universitária de São Paulo. A área total do terreno é de 9.067,70 m².

Fig. 3.4 - Croqui da implantação atual da EA.

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Sem escala.

“As origens da EA encontram-se na criação de uma classe experimentas de 1º. ano primário nas dependências da FEUSP e associada ao Centro Regional de Pesquisas

Educacionais de São Paulo Professor Queiroz Filho (CRPE-SP). A partir dessa classe foi construída em agosto de 1958 a Escola Experimental com o objetivo de realizar ensaios de técnicas de ensino, bem como oferecer cursos de aperfeiçoamento para professores (inclusive de outros países, por meio de convenio estabelecido com a UNESCO). ” ¹¹

Famosa por suas experiências e por suas propostas pedagógicas diferenciadas, a Escola Experimental, denominada Escola de Demonstração a partir de 1962, representa à possibilidade de um ensino público de qualidade. Extinto o CRPE, a escola vinculou-se a Faculdade de Educação e desde 1973 passou a se chamar Escola de Aplicação da FEUSP, mantendo seu caráter de importante centro para pesquisas na área educacional e privilegiado espaço para estágios de futuros educadores.

Em 1985, a escola implantou o curso de segundo grau, oferecendo a oportunidade de continuidade dos estudos para os alunos. Na década de 90, as dependências da escola foram ampliadas com a construção de um novo prédio, para melhor acomodar esse novo contingente estudantil. Nos anos seguintes ocorreram várias reformas com intenção de tornar o espaço escolar mais adequado para a realização das atividades educacionais.

Fig. 3.5 - Implantação atual da EA. (página seguinte)

Fonte: Arquivo do arquiteto.

Notas: Escala 1 : 750. Os números em vermelho referem-se às fotografias apresentadas na sequência.

3.5 Levantamento fotográfico da Escola de Aplicação

O presente levantamento fotográfico foi realizado pelo autor, entre os dias 27 de novembro de 2008 e 23 de janeiro de 2009.

Fig. 3.6 - Estacionamento.

Fig. 3.7 - Entrada de serviço.

Fig. 3.8 - Acesso pais e alunos.

Fig. 3.9 - Blocos A e B.

Fig. 3.10 - Bloco C.

Fig. 3.11 - Pátio entre blocos A e B.

Fig. 3.12 - Área de jogos e lazer.

Fig. 3.13 - Bancos ao lado da quadra.

Fig. 3.14 - Quadra pavimentada.

Fig. 3.15 - Ribeirão Pirajussara.

Fig. 3.16 - Bloco A, Auditório e Bloco B.

Fig. 3.17 - Pátio de lazer.

Fig. 3.18 - Acesso de serviço e horta.

Atualmente, a escola está organizada em três prédios. O Bloco A destinado aos alunos do nível Ensino Fundamental Ciclo 1, o Bloco B que atende alunos do Ensino Fundamental Ciclo 2 e o Bloco C onde funcionam a secretaria e o Ensino Médio.

Fig. 3.19 - Percurso coberto.

Fig. 3.20 - Acesso ao CEPEUSP.

Fig. 3.21 - Pomar.

Fig. 3.22 - Parquinho.

Fig. 3.23 - Jardim.

Fig. 3.24 - Jardim no acesso.

3.6 Considerações sobre o local escolhido

Apesar da relativamente pequena área útil do local escolhido não se deve negar a complexidade e diversidade existentes no ambiente. Assim precisamos conhecer as limitações naturais inerentes ao sítio ou, dependendo do caso, existindo a necessidade de transformações drásticas, tomar uma consciência do caráter do ambiente original. Essa postura busca manter o valor de qualquer espaço em particular, evitando uma *neutralização da paisagem*, como descrito pelo paisagista Paulo Pellegrino: “Ao apagar o ambiente natural e ver o mundo físico como um espaço vazio a ser preenchido, os agentes da transformação dessas paisagens, como conquistadores, tiveram sua vitória ao neutralizá-los.”¹²

Ao elaborar o projeto, o profissional deve privilegiar as condições e características ambientais do sítio e do contexto. A propósito reproduzimos a advertência do paisagista Burle Marx sobre o trabalho do projetista, registrado no livro *Arte & Paisagem*: “Só com o concurso dedicado e esclarecido dos botânicos e outros técnicos, pode ele interpretar corretamente a paisagem natural, para pensar harmonicamente em como conceber e executar a paisagem construída. A compreensão global do problema decorre dessa associação.”¹³

Notas do capítulo

¹ Abbud, Benedito. Vegetação e projeto, São Paulo, 1986. Dissertação de Mestrado Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, p. 13.

² Lynch, Kevin. Planificación del sitio. Barcelona: Gustavo Gili, 1980, p. 17.

“Os objetivos dependerão das limitações impostas pelo sitio, e a análise dessas, dependem da finalidade” (tradução do autor).

³ Gouvêa, Luiz Alberto. Desenhando a cidade com a natureza, Brasília, 1995. Tese de Doutorado Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, p. 17.

⁴ Frota, Anésia Barros. Geometria da insolação. São Paulo: Geros LTDA, 2004, p. 11.

⁵ Abbud, Benedito, Op. cit. p. 6, nota 1.

⁶ Ordem, dos Arquitetos. A green Vitruvius – princípios e práticas para uma Arquitetura sustentável. Portugal: Costa e Valério, 2003, p. 48.

⁷ Id. p. 48.

⁸ Gouvêa, Luiz Alberto. Op. cit., p. 24, nota 3.

⁹ Gouvêa, Luiz Alberto. Op. cit. p. 23, nota 3.

¹⁰ Lynch, Kevin. Op. cit. p. 27, nota 2.

“A imagem do sitio guia o projeto. Sem embargo, não o dita, nem tão pouco existe uma solução única inerente ao sitio esperando a ser descoberto. O plano surge do esforço criativo do próprio projetista. Mas deve responder ao lugar e não despreocupar-se dele. Com frequência o projetista trabalhará com a essência do lugar, tratando-o com delicadeza, enfatizando seus pontos fortes e provocando sua potencialidade. Outras vezes, irá contra ele ou se oporá à sua natureza. Isso também pode ter êxito, apenas se o sitio for estudado em profundidade.” (tradução do autor)

¹¹ Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Plano Escolar. São Paulo, 2007, p. 12.

¹² Pellegrino, Paulo R. Mesquita. Perspectivas no projeto da paisagem. Revista Sinopses. São Paulo:FAUUSP, nº 24, 1995, p. 36.

¹³ Marx, Roberto Burle. Arte & Paisagem. São Paulo: Nobel, p. 24.

Capítulo 4

O programa de necessidades

4.1 O programa de necessidades em Arquitetura

O programa de necessidades se constitui uma das bases iniciais na geração de um projeto. É uma definição detalhada de critérios, podendo ser entendido como a essência do desenho, levando em consideração uma situação existente além de indicar novos modelos de comportamento. Por formar um quadro de comportamentos e descrever o resultado pretendido, o programa assume um papel central pois quando é bem resolvido, determina uma série de diretrizes de assentamento. Tem a ver com as restrições e possibilidades do terreno, com as necessidades dos usuários e com o potencial da futura forma.

“O programa de intenções, em geral, se apresenta como um elenco das atividades a serem desenvolvidas e de equipamentos a serem implantados no terreno. Fazem parte desse elenco as preocupações, necessidades e aspirações do cliente (...).”¹

O arquiteto, o cliente e o usuário são partes que colaboram na criação do programa, que será necessariamente reformado e retocado ao longo do processo de projeto, levando em conta as necessidades, limitações e possibilidades. Muitas vezes faz-se necessário a consulta e assessoria de especialistas em outras áreas, pois entende-se como resultado de um trabalho multidisciplinar.

Em um texto publicado pelo arquiteto e professor Adilson Macedo é reforçada a mesma idéia: “Mesmo quando o arquiteto, por sua iniciativa, verifica a possibilidade de transformação de um lugar, ele idealiza um programa inicial que deverá ser ajustado em função dos representantes dos usuários finais - o cliente - agente financeiro e beneficiário do empreendimento.”²

O programa proporciona então uma lista de áreas e condutas que devem ser previstas, suas relações, as características de qualidade desejadas e os recursos que serão direcionados.

4.2 O programa de necessidades atual da Escola de Aplicação

A EA ocupa três prédios, situados junto à FEUSP. Os Blocos A e B com 2.027,40m², foram construídos nos anos 60 e, desde então, passaram por algumas obras de readequação. O Bloco C com 3.160,00 m² foi construído em 1995. No total são 27 salas de aula.

A vida escolar dos alunos divide-se hoje em três níveis: Ensino Fundamental Ciclo 1 (7 a 10 anos de idade), Ensino Fundamental Ciclo 2 (11 a 14 anos) e Ensino Médio (15 a 17 anos). A Escola de Aplicação atende a um total de 741 alunos divididos em 26 classes, em dois turnos. Durante a manhã, EF2 e EM e à tarde os alunos menores do EF1. Cada classe é formada por no máximo 30 alunos, limite ultrapassado somente em caso de reprovação ou trancamento de matrícula.

“O copo discente da EA é bem heterogêneo quanto à origem cultural e condições sócio-econômicas. A composição das classes procura manter a heterogeneidade, inclusive do ponto de vista do desempenho escolar dos alunos. O perfil sócio-econômico dos alunos, segundo dados do levantamento realizado pela escola, indica que a escola atende a famílias de renda mensal também heterogênea.”³

4.2.1 Blocos A e B

No Bloco A funcionam atualmente seis salas de aula, duas de artes plásticas, uma sala de arte musical, uma sala para almoxarifado da área de arte, uma sala de professores da área de arte, um salão de educação física, seis banheiros e uma sala destinada à construção de um estúdio musical / fotográfico.

Além disso, acoplado entre os Blocos A e B existe um anfiteatro com 242 lugares, com sala de som, uma sala de circulação, dois vestiários e dois banheiros.

No Bloco B funcionam seis salas de aula, uma sala do centro de memória da EA, quatro banheiros, portaria da EA, uma sala para a sede da Associação de Pais e Mestres (APM), uma lanchonete, uma cozinha / refeitório adaptada para atividades pedagógicas, uma sala de reunião e uma sala do grêmio estudantil.

Esses blocos atendem tanto os alunos do EF 1 durante a tarde, quanto do EF 2 no período da manhã.

As salas de aula estão situadas em apenas num dos lados do corredor de circulação interna. As fachadas são orientadas para sudeste e noroeste, conseqüentemente “as salas recebem insolação direta nas carteiras, dificultando muito o rendimento das aulas.”⁴

Fig. 4.1 - Corredor de acesso as salas.

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Salas de aula com fraca iluminação natural indireta pelo corredor.

Fig. 4.2 - Sala de aula.

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Luzes acesas e cortinas fechadas devido ao incômodo da radiação solar direta.

Fig. 4.5 - Cortes e elevações Bloco A, B e Auditório.

Fonte: Coordenação do espaço físico da USP (COESF).

Nota: Sem escala.

Tabela 4.1 - Programa de necessidades atual da Escola de Aplicação, Blocos A e B.

Bloco A

descrição	área	quantidade	total
Térreo			689,70 m²
Salas de aula	93,93 m ²	3	281,80 m ²
I.S. masc. 1wc			4,00 m ²
fem. 2wc			4,60 m ²
Depósito			7,60 m ²
Complexo de artes			205,55 m ²
I.S. masc. 2wc			7,90 m ²
fem. 2wc			7,90 m ²
Depósito			7,60 m ²
Pavimento Superior			682,50 m²
Salas de aula	90,55 m ²	3	271,63 m ²
I.S. masc. 2wc			7,50 m ²
fem. 2wc			7,50 m ²
Salão nobre (Ed. física)			232,50 m ²

Auditório	410,00 m²
<u>Platéia</u>	<u>204,50 m²</u>
<u>Palco</u>	<u>64,35 m²</u>
<u>Projeção</u>	<u>10,30 m²</u>
<u>Apoio</u>	<u>61,50 m²</u>
<u>Camarins</u> 8,85 - 8,70 - 13,50 m ² 3	<u>31,00 m²</u>
<u>I.S. masc. 1wc</u>	<u>4,05 m²</u>
<u>fem. 1wc</u>	<u>4,05 m²</u>

Bloco B

Térreo	844,30 m²
<u>Refeitório func. / prof.</u>	<u>93,00 m²</u>
<u>Cantina / Cozinha</u>	<u>24,00 m²</u>
<u>I.S. masc. 2wc</u>	<u>6,30 m²</u>
<u>fem. 2wc</u>	<u>6,30 m²</u>
<u>Associação de Pais e Mestres</u>	<u>81,00 m²</u>
<u>Área aberta coberta</u>	<u>599,63 m²</u>

Pavimento Superior	1.001,00 m²
<u>5 Salas de aula</u> 93,00 m ²	<u>465,00 m²</u>
<u>Sala de aula</u>	<u>69,30 m²</u>
<u>Sala de aula</u>	<u>28,20 m²</u>
<u>Centro de memória</u>	<u>79,15 m²</u>
<u>Sala de área 1º. Ciclo</u>	<u>36,00 m²</u>
<u>I.S. masc. 3wc</u>	<u>13,50 m²</u>
<u>fem. 3wc</u>	<u>13,50 m²</u>

Fonte: Levantamento do autor.

4.2.2 Bloco C

No Bloco C encontram-se as salas da direção, da vice-direção, da equipe técnico-pedagógica, secretaria, sala de reprografia, sala de reuniões, sala dos professores, biblioteca e sala de leitura, 12 banheiros, sete salas de aula, cinco salas de professores agrupadas por área de conhecimento, um laboratório de Química, um laboratório de Física, um laboratório de Biologia, um laboratório de Ciências, um laboratório de Informática, uma sala do projeto de prevenção ao uso indevido de álcool e outras drogas e uma sala de recursos audiovisuais.

Do 1º. ao 4º. ano do ensino fundamental, cada classe possui uma sala de aula de referência, onde a maior parte das aulas é realizada. A partir do 5º. ano, a maioria das aulas ocorre em salas-ambientes (salas próprias às disciplinas), entre as quais os alunos devem circular.

O mobiliário de uso dos alunos constitui-se de carteiras individuais, cuja disposição no espaço varia em função das aulas. Armários de aço para uso individual dos alunos, encontram-se espalhados pelos corredores da escola.

Fig. 4.6 - Sala de artes.

Fonte: Arquivo do autor.

Fig. 4.7 - Laboratório de ciências.

Fonte: Arquivo do autor.

Fig. 4.8 - Plantas Bloco C.

Fonte: Coordenação do espaço físico da USP (COESF).
Nota: Sem escala.

Fig. 4.9 - Cortes Bloco C.

Fonte: Coordenação do espaço físico da USP (COESF).
Nota: Sem escala.

Fig. 4.10 - Elevações Bloco C.

Tabela 4.2 - Programa de necessidades atual da Escola de Aplicação, Bloco C.

Bloco C

descrição	área	quantidade	total
Térreo			841,00 m²
<u>Recepção</u>			8,60 m ²
<u>Secretaria</u>			25,00 m ²
<u>Orientação educacional</u>			6,90 m ²
<u>Orientação pedagógica</u>			6,90 m ²
<u>Vice-diretor</u>			6,90 m ²
<u>Diretor</u>			6,90 m ²
<u>Sala de reunião</u>			27,00 m ²
<u>Reprografia</u>			9,00 m ²
<u>I.S. masc. 1wc</u>			6,45 m ²
<u>fem. 1wc</u>			6,45 m ²
<u>Pátio interno aberto</u>			67,40 m ²
<u>Pátio coberto</u>			135,00 m ²
<u>Lab. Informática 1</u>			61,60 m ²
<u>Lab. Informática 2</u>			47,60 m ²
<u>Biblioteca</u>			133,70 m ²
<u>Estudo em grupo</u>			51,00 m ²
<u>I.S. masc. 3wc</u>			22,00 m ²
<u>fem. 5wc</u>			22,00 m ²
<u>assec.</u>			5,00 m ²
1º. pavimento			703,60 m²
<u>Salas de aula</u>	47,60 m ²	8	380,80 m ²
<u>I.S. masc. 3wc</u>			19,50 m ²
<u>fem. 4wc</u>			19,50 m ²
<u>assec.</u>			11,50 m ²
<u>Depósito</u>			8,50 m ²

Sala de reunião			25,85 m ²
Sala do professor			12,15 m ²
I.S. profs. 2wc			9,00 m ²
Circulação			196,00 m ²

2º. pavimento			703,60 m²
Salas de aula	47,60 m ²	5	238,00 m ²
Salas polivalente			95,20 m ²
I.S. masc. 3wc			19,50 m ²
fem. 4wc			19,50 m ²
assec.			11,50 m ²
Depósito			8,50 m ²
Sala do professor	12,15 m ²	3	36,45 m ²
I.S. profs. 2wc			9,00 m ²

3º. pavimento			703,60 m²
Laboratórios	118,80 m ²	4	475,20 m ²
I.S. masc. 3wc			19,50 m ²
fem. 4wc			19,50 m ²
assec.			11,50 m ²
Sala do professor	24,30 - 9,30 m ²	2	33,60 m ²
I.S. profs. 1wc			2,25 m ²

Fonte: Levantamento do autor.

A área externa é pouco extensa, composta por gramados, horta e um grande bosque. Conta com uma quadra poliesportiva, uma quadra de vôlei, campo de areia para futebol, pátio coberto e descoberto. Para as aulas de educação física do 2º. Ciclo do Ensino Fundamental e Ensino Médio, a EA também utiliza, via acesso próprio, quadras cobertas e descobertas cedidas pelo CEPEUSP (Centro de Práticas Esportivas da USP).

4.3 O programa de necessidades dos Building Bulletin 98 e 99

Os boletins ingleses de recomendação para projetos escolares têm como proposta-chave apresentar de maneira simples e realista um guia para estabelecer as áreas que formarão o programa de necessidades.

Tanto o BB 98 para as chamadas *escolas secundárias*, quanto o BB 99 para *escolas primárias*, apresentam gráficos e fórmulas simples que permitem calcular o número, área e tipos de salas em edifícios novos e existentes. A diferença básica entre os dois é que o resultado numérico da aplicação dos cálculos para escolas secundárias, é maior do que para as escolas primárias.

No entanto, encontrar a área correta é apenas parte do processo de criação das dependências de suporte à educação. A qualidade no projetar e nas especificações apropriadas, também são essenciais. Como descrito no Boletim 99: “A determinação de áreas apropriadas para os diversos componentes dos edifícios escolares exige uma discussão metódica e cuidadosa entre projetistas e grupos multidisciplinares.”⁵

Fig. 4.11 - Definição de área líquida (net) e área bruta (non-net).

Fonte: Building Bulletin 99.

4.3.1 Descrição do BB 99

As recomendações de área para os edifícios são separadas em duas categorias: área líquida (net area) ou área útil e área bruta (non-net area), que é variável dependendo do projeto, da configuração de edifícios existentes e das restrições do sítio, mas geralmente aumenta proporcionalmente em função da área líquida.

O conjunto dessas duas categorias forma a área total do edifício. Geralmente essa área total em edifícios novos pode variar entre 140% e 145% da área líquida (assim como essa é de 69% a 71,5% da total) dependendo do layout e tipo do sítio. Em edifícios existentes ela pode chegar até 150%.

Fig. 4.12 - Recomendação de área líquida e área total.

Fonte: Building Bulletin 99.

4.3.1.1 Área líquida

A área líquida é formada por cinco categorias de espaço, além de algum espaço suplementar dependendo do currículo escolar adotado:

- a. Área básica de ensino (zona p)
- b. Salões e estúdios (zona q)
- c. Depósitos (zona r)
- d. Administração (zona s)
- e. Áreas recurso de aprendizagem (zona t)

Fig. 4.13 - Categorias da área líquida e fórmulas.

Fonte: Building Bulletin 99.

A base de cada zona, que pode ser calculada com a fórmula mostrada, representa a área mínima recomendada para aquela categoria de espaço. Uma área maior do que a mínima, mas ainda dentro da zona, será geralmente requisitada para cada categoria.

a. Área básica de ensino (zona p)

Essa área compreende todos os espaços de ensino necessários para atender completamente os temas do currículo pedagógico. No entanto, exclui o espaço de educação física, e para teatro e musica que acontecem usualmente no salão, estúdio ou biblioteca.

Fig. 4.14 - Área dos espaços de ensino e salas de grupo.

* zone A: group room is not included as part of basic teaching

Fonte: Building Bulletin 99.

Zona D: Sala grande com área de 63 m^2 a 70 m^2 . Laboratório de informática, salas para práticas especializadas como arte ou ciência.

Zona C: Sala padrão de 56 m^2 a 63 m^2 , para acomodar a maioria de atividades e pelo menos dois computadores.

Zona B: Pequenas sala-base de até 56 m^2 acomoda algumas atividades específicas, mas deve ser usada em conjunção com áreas compartilhadas de ensino.

Zona A: pequena sala de grupo.

- Salas de aula (fechadas) ou salas-base (abertura em um lado para áreas de ensino compartilhadas): uma para cada turma de geralmente 30 alunos (zona D, ou C), com mesa e cadeira para cada um e apoio para variadas atividades curriculares e recursos de ensino.
- Salas de ensino compartilhadas: geralmente localizadas junto a duas ou três salas-base. Abrigam atividades práticas e devem ser equipada com pia (zona B).
- Espaço de práticas especializadas: salas fechadas com equipamento especializado (para cozinhar por exemplo) compartilhado entre as turmas (zona D).
- Laboratório de Informática: correntemente a configuração mais comum para ensino de informática é em uma ou meia sala (zona D) com provisão de 15 a 30 computadores.

b. Salões e estúdios (zona q)

Esses espaços são livres de mobiliário com altura particular, critérios de acústica e possibilidade de escurecer o ambiente quando necessário.

- Em qualquer escola primária, a área total para salões e estúdios deve incluir pelo menos um salão ou estúdio para cada 200 alunos. Isso deve incluir um salão principal de pelo menos 140 m² suficiente para educação física e dança, assembleias de toda escola ao mesmo tempo, performances públicas e eventos comunitários.

- Podem ser incluídos também: um salão menor de pelo menos 80 m² para equipamento de educação física; estúdio para atividades de música e teatro de 45 m² no mínimo; e o refeitório (se a cozinha for próxima).

Fig. 4.15 - Áreas dos salões.

Fonte: Building Bulletin 99.

c. Depósitos (zona r)

- Deve-se incluir uma área para guardar mochilas e casacos dos alunos, equivalente a no mínimo 3 m² por classe. A localização é determinada pelos caminhos usados desde o playground até às salas.
- Armário de altura máxima com tranca para itens valiosos ou perigosos de no mínimo 1 m² por sala de aula, facilmente acessível pela equipe.

- Sala de depósito especializada para recursos compartilhados do currículo. Mínimo de 6 m² idealmente acessado pelo corredor ou pela sala de aula compartilhada para itens de ciência, tecnologia e arte.
- Depósito de equipamento de educação física com abertura para o lado maior do salão principal e acessível desde o exterior. Mínimo de 10% do salão.
- Armários seguros para itens valiosos como arquivo particular da escola. Normalmente próximos à secretaria / administração.
- Depósito central para alunos com necessidades especiais com equipamentos de mobilidade. Pode ser também usado em conjunto com o almoxarifado.
- Depósito do material de manutenção / limpeza.
- Sala para guardar mesas e cadeiras, quando o salão for usado como refeitório. Pode estar localizada entre o salão e a cozinha.

d. Administração (zona s)

A secretaria e administração encontram-se na maioria das vezes fora das áreas de ensino. A área total deve incluir:

- Um escritório para o professor principal de no mínimo 10 m².
- Uma sala de inspeção médica, que pode ser usada por terapeutas visitantes.
- Espaço social e de trabalho para a equipe de ensino.
- Escritórios para diretores e coordenadores, com privacidade para reuniões.
- Um escritório principal para a equipe administrativa com arquivo para registros confidenciais. Ligação com a recepção.

- Área segura de recepção com acesso ao resto da escola, controlada pela secretaria.
- Sala de reprografia.
- Sala de encontro / reuniões, idealmente junto ao foyer de entrada para que possa ser usada por visitantes sem entrar no corpo principal da escola.
- Sala do zelador.
- Sala de espera para doentes, próxima à recepção e ao escritório principal.

e. Áreas recurso de aprendizagem (zona t)

No gráfico, o ponto mais alto da zona pode ser aplicado para uma escola com grande número de espaços de suporte especializado, ou pequenas salas de grupo, servindo a um alto nível de inclusão.

Fig. 4.16 - Área de recursos de aprendizagem.

Fonte: Building Bulletin 99.

Essas áreas de recursos de aprendizagem são espaços geralmente usados para aprendizado informal e compartilhados por toda a escola. A área total dessa categoria deve incluir:

- Uma biblioteca totalizando um mínimo de 10 m², mais 0,05 m² para cada aluno.
- Pequena sala de grupo para o coordenador de necessidade especial de ensino.
- Outra pequena sala de grupo para atividades silenciosas como contar histórias ou descansar.

4.3.1.2 Área bruta

A área bruta compreende as cinco categorias de espaço listadas abaixo:

a. Instalações sanitárias	(zona M)
b. Cozinha	(zona K)
c. Circulação	(20% a 25% da área líquida)
d. Schafits / ar condicionado	(2% a 4% da área líquida)
e. Área de paredes e estrutura	(4% a 7% da área líquida)

As duas primeiras categorias de espaço dependerão do número de alunos, do uso comunitário e para cozinhas, o tipo de alimentação preparado na escola. As últimas três categorias são diretamente proporcionais à área líquida sendo apresentadas com porcentagens dessa.

Fig. 4.17 - Áreas da cozinha e refeitório.

Fonte: Building Bulletin 99.

a. Instalações sanitárias (zona M)

- Banheiros de alunos: no mínimo um para cada 20 alunos com idade entre 5 e 11 anos. O número de pias deve ser igual ao número de bacias sanitárias.
- Banheiros da equipe: dois para os primeiros 25 funcionários de tempo integral e mais um para cada 25 a mais. Em caso de a maioria dos professores serem mulheres, pode-se optar por fazer um banheiro unisex a cada dois.
- Banheiro acessível para alunos com necessidade especial, equipe ou visitantes.
- Vestiário comunitário adulto, usado em dias não letivos.
- Vestiário alunos.

b. Cozinha (zona K)

O tamanho da área principal de preparo dependerá do tipo de equipamento necessário, que por sua vez depende do sistema de preparo usado, além do número de refeições. A área de cozinha deve incluir:

- Área para preparo de comida e bebida, e posterior lavagem.
- Área de cocção.
- Vestiário, banheiro.
- Sala do chef.
- Depósito de material de limpeza.
- Armazém de secos.
- Armazém refrigerado (freezer)
- Circulação adequada para entrada de alimentos e saída de lixo.

c. Circulação

Uma área equivalente a 20% a 25% da área líquida será necessária para assegurar que:

- Todas as salas (exceto depósitos) sejam acessadas pela rota de circulação.
- Corredores que levem a mais de duas salas de aula devem ter no mínimo 1,8 m de largura livre.
- Corredores menores com largura mínima de 1,2 m.

d. Schafths / ar condicionado

Uma área equivalente à no mínimo 2% da área líquida será necessária para acomodar ar condicionado central, chaminés e dutos verticais (schafths).

e. Área de paredes e estrutura

As paredes internas e estrutura ocuparão uma área equivalente à no mínimo 4% da área líquida até 7% se as paredes forem mais largas para acomodar elementos acústicos ou massa térmica.

Fig. 4.18 - Área bruta (non-net áreas).

Fonte: Building Bulletin 99.

4.3.2 O terreno

A área do terreno pode ser separada em duas categorias: área líquida do terreno (net site area) e área bruta do terreno (buildings and access).

Fig. 4.19 - Definição de área líquida e área bruta do terreno.

Fonte: Building Bulletin 99.

A área total necessária dependerá da posição e layout do sítio além da implantação dos edifícios. Geralmente a área necessária para uma nova escola primária pode variar entre 110% e 125% da área líquida do terreno (tal como a área líquida do terreno é de 80% a 90% da área total).

Fig. 4.20 - Área do terreno.

Fonte: Building Bulletin 99.

4.3.2.1 Área líquida do terreno

A área líquida do terreno é formada pelas cinco categorias de espaço abaixo, mais alguma área suplementar necessária para funções não escolares ou de suporte. A base de cada zona, que pode ser calculada com a fórmula apresentada, representa a área mínima recomendada para cada categoria de espaço. As duas primeiras categorias fazem parte da área usada para educação física.

a. Quadras de esporte	(zona L)
b. Pátio de jogos	(zona W)
c. Áreas não pavimentadas	(zona X)
d. Áreas pavimentadas	(zona Y)
e. Áreas de habitat	(zona Z)

Fig. 4.21 - Categorias restantes da área líquida do terreno.

Fonte: Building Bulletin 99.

a. Quadras de esporte (zona L)

- Quadra de inverno para jogos em time como futebol.
- Quadra de verão com raia atlética de 100 m e apoio para eventos no campo.

Uma quadra coberta com grama sintética permite um uso mais intensivo do que a de grama natural e pode ser usada durante o ano todo.

b. Pátio de jogos (zona W)

Área de jogos múltiplos com dimensões críticas de 22 m x 33 m mais margens. Sobrepor vários desenhos de quadras de jogos sobre o mesmo pátio torna mais fácil a supervisão e amplia a gama de jogos.

c. Áreas não pavimentadas (zona X)

As áreas não pavimentadas devem ser dispostas convenientemente, com segurança e sombra, podendo incluir:

- Gramado para sentar e socialização.
- Desníveis formando um anfiteatro natural para espectadores.

d. Áreas pavimentadas (zona Y)

- Espaço pavimentado e coberto para sentar e socialização.
- Grande área pavimentada para brincadeiras mais dinâmicas.

e. Áreas de habitat (zona Z)

As áreas de habitat podem ajudar no desenvolvimento emocional, cultural e social dos alunos, além de envolvê-los na vida e manutenção da escola. Podem incluir uma gama de atividades escolares fora da sala de aula, recurso valioso no currículo escolar. Tais espaços são colocados em áreas centrais e acessíveis.

4.3.2.2 Área bruta do terreno

A área bruta do terreno irá variar conforme a configuração do sítio e construções existentes. Deverá incluir:

- A projeção dos edifícios.
- Acesso de serviço.
- Saída do lixo.

- Área para guardar bicicletas.
- Acesso principal.
- Estacionamento equivalente a uma vaga por funcionário de tempo integral, além de vagas para visitantes e vagas acessíveis.

4.4 O programa de necessidades proposto pelo arquiteto

Após o levantamento do programa da Escola de Aplicação e do estudo e análise das recomendações dos Building Bulletin, o arquiteto propõe um novo programa de necessidades para a Escola de Aplicação, baseado no cálculo das fórmulas de área do BB 98 e 99 e da situação existente do terreno e edificações da EA. A base de cálculo para a área dos espaços é proporcional ao número de alunos, que para efeito da simulação foi escolhido um número de 300 para o 1º. Ciclo do Ensino Fundamental (o número exato em 2007 foi de 306 alunos) e 420 para o 2º. Ciclo do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Para áreas externas, o valor recomendado no boletim é muito maior do que para a área disponível em todo o terreno. No entanto, levou-se em consideração a aplicação das categorias de espaços sugeridas.

“Por meio de estudos próprios o arquiteto complementa o programa inicial. Chega a um elenco de ambientes, às características e dimensões de cada um destes. Estabelece relações entre eles, identifica os espaços unitários e os agrupamentos de espaços por atividades afins. Dimensiona as partes e o total da área construída, matéria indispensável para a estimativa conjunta com o cliente do valor do empreendimento e da estratégia de implantação.”⁶

Tabela 4.3 - Programa de necessidades para a simulação de projeto para a EA.

Ensino Fundamental - Ciclo 1

N = 300 alunos

descrição	formula (BB 99)	área
Área líquida	$250 + 3,1 N$	1.180,00 m²
Área total	142,5 % da área líquida	1.675,00 m²
Área bruta	30% da área total	495,00 m²

Área líquida

descrição	área	quantidade	total
Área básica de ensino			660,00 m²
Sala de aula	65,00 m ²	6	390,00 m ²
Sala pequena de grupo	20,00 m ²	3	60,00 m ²
Sala de Artes	70,00 m ²	1	70,00 m ²
Sala de Ciências	70,00 m ²	1	70,00 m ²
Áreas de pesquisa / aprendizagem			70,00 m²
Biblioteca	35,00 m ²	1	30,00 m ²
Sala de educação especial	20,00 m ²	1	20,00 m ²
Sala quieta	20,00 m ²	1	20,00 m ²
Salões e estúdios			210,00 m²
Assembleia	100,00 m ²	1	100,00 m ²
Salão educação física	70,00 m ²	1	70,00 m ²
Estúdio (Música, Teatro)	40,00 m ²	1	40,00 m ²
Administração			100,00 m²
Sala dos professores	40,00 m ²	1	40,00 m ²
Sala reuniões	20,00 m ²	1	20,00 m ²
Depósitos			140,00 m²
Alunos	3,00 m ²	10	30,00 m ²
Armário material de ensino	1,00 m ²	10	10,00 m ²
Armário material de área	10,00 m ²	3	30,00 m ²

Depósito educação física	20,00 m ²	1	20,00 m ²
Arquivo seguro	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Equipamento alu. nec. esp.	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Depósito eq. de manutenção	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Depósito mesas e cadeiras	20,00 m ²	1	20,00 m ²

Área Bruta

Instalações sanitárias			80,00 m²
W.C. acessível	5,00 m ²	1	5,00 m ²
Alunos masc.	4,00 m ²	8	32,00 m ²
fem.	4,00 m ²	8	32,00 m ²
Funcionários masc.	5,00 m ²	1	5,00 m ²
fem.	5,00 m ²	1	5,00 m ²
Cozinha			50,00 m²
Preparo			
Lavagem			
Cocção			
Sala do chefe			
Armazém secos			
Refrigerador			
Vestiários			
Deposito material limpeza			
Lixo			
Circulação			265,00 m²
Schafts / Ar condicionado			35,00 m²
Áreas opacas (paredes / estrutura)			65,00 m²

Ensino Fundamental - Ciclo 2 e Ensino Médio

N= 420 alunos

descrição	formula (BB 98)	área
Área líquida	$1300 + 4,7 N$	3.275,00 m²
Área total	142,5 % da área líquida	4.665,00 m²
Área bruta	30% da área total	1.390,00 m²

Área líquida

descrição	área	quantidade	total
Área básica de ensino			1.420,00 m²
Sala aula	60,00 m ²	14	840,00 m ²
Lab. Informática	80,00 m ²	1	80,00 m ²
Salão de Artes	100,00 m ²	1	100,00 m ²
Lab. Ciências	100,00 m ²	1	100,00 m ²
Lab. Física	100,00 m ²	1	100,00 m ²
Lab. Química	100,00 m ²	1	100,00 m ²
Lab. Biologia	100,00 m ²	1	100,00 m ²
Áreas de apoio ao ensino			250,00 m²
Biblioteca	90,00 m ²	1	90,00 m ²
Sala pequena de grupo	40,00 m ²	3	120,00 m ²
Sala de educação especial	40,00 m ²	1	40,00 m ²
Salões e estúdios			900,00 m²
Assembleia	150,00 m ²	1	150,00 m ²
Estúdio (Música, Teatro)	150,00 m ²	1	150,00 m ²
Educação física	600,00 m ²	1	600,00 m ²
Administração			310,00 m²
Secretaria	50,00 m ²	1	50,00 m ²
Escritório diretor	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Escritório vice-diretor	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Esc. coordenador	10,00 m ²	2	20,00 m ²

Esc. prof. Artes	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Esc. prof. Informática	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Esc. prof. Ciências	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Escr. prof. Física	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Escr. prof. Química	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Escr. prof. Biologia	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Sala dos professores	100,00 m ²	1	100,00 m ²
Sala de reuniões	20,00 m ²	2	40,00 m ²
Reprografia	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Sala inspeção medica	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Armazenagem (depósitos)			360,00 m²
Alunos	2,00 m ²	14	30,00 m ²
Armário mat. ensino	5,00 m ²	14	70,00 m ²
Armário compart. area	10,00 m ²	5	50,00 m ²
Depósito labs.	15,00 m ²	5	75,00 m ²
Dep. Artes	15,00 m ²	1	15,00 m ²
Dep. inst. mus.	15,00 m ²	1	15,00 m ²
Dep. ed. física	50,00 m ²	1	50,00 m ²
Arquivo seguro	30,00 m ²	1	30,00 m ²
Equipamento alu. nec. esp.	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Dep. eq. de manutenção	10,00 m ²	1	10,00 m ²
Refeitório / Social			200,00 m²

Área bruta

Instalações sanitárias			90,00 m²
W.C. acessível	5,00 m ²	2	10,00 m ²
Alunos masc.	2,50 m ²	11	30,00 m ²
fem.	2,50 m ²	11	30,00 m ²
Funcionários masc.	5,00 m ²	2	10,00 m ²
fem.	5,00 m ²	2	10,00 m ²

<u>Cozinha</u>	<u>60,00 m²</u>
<u>Circulação</u>	<u>900,00 m²</u>
<u>Schafts / ar condicionado</u>	<u>80,00 m²</u>
<u>Áreas opacas (paredes / estrutura)</u>	<u>150,00 m²</u>

Fonte: Proposta do autor à partir da pesquisa realizada.

4.5 O programa e o projeto

O programa proposto para a EA parte das pretensões, conhecimento das ações e propósito dos usuários e do cliente, além de ser influenciado também, pelo sítio e possibilidades técnicas. Proporciona uma série de condutas que devem ser previstas, suas relações e características qualitativas desejadas. É preparado e revisado em conjunto com o cliente, modificando-se conforme a evolução do projeto. Ainda que a tabela de atividades resultante não se refira a nenhuma distribuição espacial, já estão sendo levadas em consideração algumas possibilidades de arranjo. É o primeiro esqueleto do projeto, ainda desordenado.

Invenção do projeto e a procura da forma enfim surgem ao se tentar compreender a relação entre o mundo natural ou artificial em volta, as necessidades e *desejos das pessoas* (termo usado pelo arquiteto Guedes). “Programa (necessidades) de projeto são na origem desejos conflitantes conciliados em luta por recursos para se transformarem em programas e projetos políticos e, finalmente, Cidade Real.” ⁷

Notas do capítulo

¹ Abbud, Benedito. Vegetação e projeto, São Paulo, 1986. Dissertação de Mestrado Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, p. 15.

² Macedo, Adilson Costa. Desenrolando o projeto. Revista Sinopses. São Paulo: FAUUSP, n^o 37, 2002, p. 92.

³ Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Plano Escolar. São Paulo, 2007, p. 13.

⁴ Depoimento da Assistente de Direção da EA-FEUSP Luci Mara Gimenes ao autor, em dezembro de 2008.

⁵ Department for Education and Skills. Building Bulletin 99. Reino Unido, 2006, p. 25.

⁶ Macedo, Adilson Costa. Op. cit., p. 93, nota 2.

⁷ Guedes, Joaquim. Monumentalidade x cotidiano: a função pública da Arquitetura. Encontros M.D.C. Versão escrita e resumida de conferência proferida em Belo Horizonte no dia 18 de março de 2006. www.vitruvius.com.br/arquitextos .

Capítulo 5

Simulação do processo de projeto

5.1 Critérios conceituais e metodológicos do projeto

Quando o sítio e as finalidades são entendidos e o programa de necessidades está a mão, o profissional começa a entrar no cerne da questão, ou seja: o projeto em si. Como descrito por Guedes em Tese de Livre Docência: “Não é possível projetar desconhecendo o momento histórico, a correlação de forças atuantes em determinado contexto, as necessidades e capacidades do usuário e a importância da sua participação (...).”¹

Em todos os estágios aqui descritos estão incorporados alguns critérios de desenvolvimento projetual, para garantir que o objetivo do projeto seja atingido:

- Currículo escolar - O projeto deve demonstrar que o ambiente proposto atende à identidade e cultura da escola. A EA, por exemplo, apresenta uma estrutura de funcionamento baseado em idades. Durante a manhã, atende aos alunos do EF Ciclo 2 e EM (11 - 18 anos) e, na parte da tarde, os alunos menores do EF Ciclo 1 (7 - 10 anos).
- Implicações relativas ao funcionamento da escola - Organização das áreas de apoio ao ensino, administração e uso comunitário.
- Demandas do projeto - Flexibilidade e adaptabilidade a mudanças, atendendo às normas de acessibilidade e segurança.

A destacar que as áreas indicadas no programa de necessidades proposto foram revisadas, reavaliadas e alteradas em várias ocasiões durante o desenvolver do projeto, em função das demandas da EA e de procedimentos construtivos. Mas mantendo-se sempre dentro do padrão inglês de recomendações para projetos escolares.

5.2 Elaboração dos diagramas lineares

Com base no programa de necessidades proposto no capítulo anterior podemos inicialmente analisar a sequência de áreas requisitadas por meio de subsistemas de espaço, para posteriormente sintetizá-las com o auxílio dos diagramas lineares.

Considerando a escola inteira como o sistema em questão, identifica-se primeiramente dois grandes subsistemas: Ss1 - o espaço do EF Ciclo 1 e Ss2 - o espaço do EF Ciclo 2 e EM. Divididos por análise em subsistemas menores, chegamos ao seguinte esquema:

Ss1 Ensino Fundamental - Ciclo 1

Ss1.1 - Área básica de ensino

Ss1.2 - Áreas de pesquisa / aprendizagem

Ss1.3 - Depósitos

Ss1.4 - Salões e estúdios

Ss1.5 - Administração

Ss1.6 - Área bruta (cozinha / instalações sanitárias)

Ss2 Ensino Fundamental - Ciclo 2 e Ensino Médio

Ss2.1 - Área básica de ensino

Ss2.2 - Áreas de pesquisa / aprendizagem

Ss2.3 - Depósitos

Ss2.4 - Salões e estúdios

Ss2.5 - Administração

Ss2.6 - Área bruta (cozinha / instalações sanitárias)

A seguir, passamos então à representação do esquema de subsistemas de espaço de maneira gráfica. A área de cada espaço exigido pelo programa esta sendo representada na forma de retângulos de proporção 2 x 3 de lado sobre uma linha horizontal (circulação).

Nessa fase os diagramas ainda estão dispostos na mesma ordem descrita no programa de necessidades. Mas, essa ordem não significa necessariamente estar relacionada com a melhor ordem de funcionamento. Nota-se por exemplo que o setor de administração aparece nos dois subsistemas, devido à recomendação dos boletins ingleses que são divididos em escolas primárias e secundárias em edifícios separados destinados a determinadas faixas etárias. No caso da Escola de Aplicação, optamos por centralizar as funções administrativas num único subsistema, com funcionamento independente dos setores de ensino.

Fig. 5.1 - Diagrama do subsistema 1, EF Ciclo 1.

EF Ciclo 1 1.265,00 m²

Área básica de ensino 620,00 m²

Área pesquisa / aprendizagem 90,00 m²

Depósitos 140,00 m²

Salões / estudos 200,00 m²

Administração 110,00 m²

Área bruta 105,00 m²

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Escala 1 : 750 .

Fig. 5.2 - Diagrama do subsistema 2, EF Ciclo 2 / EM.

EF Ciclo 2 / EM 3.580,00 m²

Area básica de ensino 1.420,00 m²

Area apoio ao ensino 250,00 m²

Depósitos 360,00 m²

Salões / estudos 1.100,00 m²

Administração 300,00 m²

Área bruta 150,00 m²

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Escala 1 : 750 .

5.3 Investigação sobre possíveis configurações espaciais

A partir daí, os retângulos que representam o espaço e áreas requisitados são então sintetizados em diversas configurações estudadas pelo arquiteto. As investigações podem ser feitas inicialmente pensando-se unicamente no programa de necessidades, mas no momento em que se leva em consideração o sítio e a forma de construção, a configuração proposta deve apresentar uma coerência com o todo. Caso ainda não exista, retorna-se aos

estudos das configurações levando-se em conta todos os aspectos em questão. Nos diagramas lineares, a linha formada pela base representa a circulação e o lado oposto a abertura para o exterior. Em alguns casos, a distância total de circulação entre os extremos pode ser muito extensa, exigindo que o arquiteto adote uma configuração de corredor central e salas para os dois lados.

Fig. 5.3 - Configurações possíveis.

EF Ciclo 1

Setor de ensino

Setor de assembleia

Setor de administração

EF Ciclo 2 / EM

Setor de ensino

Setor de assembleia

Setor de esportes

Setor de administração

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Escala 1 : 750 .

5.4 Propostas de implantação

Com o desenho dos diagramas em determinada escala, juntamente com a planta do terreno na mesma escala, abre-se a possibilidade de cortes e sobreposições, podendo manusear os diagramas com rapidez e flexibilidade. Por meio de um estudo profundo de arranjos e rearranjos, gradativamente começam a se esclarecer algumas atitudes projetuais, assim como o nascimento da forma. As imagens a seguir demonstram o desenvolvimento de alguns estudos de arranjo das partes:

Fig. 5.4 - Proposta de configuração 1.

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Sem escala.

Numa primeira configuração, é sugerido um arranjo similar para os dois subsistemas principais. As áreas de assembleia encontram-se do lado de acesso ao terreno, assim como das administrações. As salas de aula localizam-se na parte posterior do terreno em busca uma maior tranquilidade e vista para as copas das árvores. Todas as fachadas

estão orientadas no sentido leste / oeste com aberturas voltadas para o norte e sul. A posição da quadra coberta é a mesma do campo pavimentado no fundo do terreno.

Fig. 5.5 - Proposta de configuração 2.

Fonte: Arquivo do autor.
Nota: Sem escala.

Na segunda proposta de configuração, os dois subsistemas principais estão localizados em volta do bosque existente na parte central do sítio. As administrações estão dispostas junto à praça de pedestres para aumentar o controle do acesso à escola. Além disso, suas fachadas estão orientadas na mesma direção da fachada da Faculdade de Educação, com intenção de criar um diálogo entre ambos os lados do passeio de pedestres. Tanto as assembleias quanto a quadra coberta voltam-se para o bosque demarcando uma grande praça arborizada. As salas de aula continuam orientadas no sentido leste / oeste, estruturadas por um corredor central e salas para os dois lados com aberturas para norte e sul. A quadra coberta foi posicionada junto ao ginásio do CEPEUSP pelo caráter da escala desses elementos.

Fig. 5.6 - Proposta de configuração 3.

Fonte: Arquivo do autor.
Nota: Sem escala.

Na terceira proposta de implantação, muito similar à configuração final proposta, os laboratórios e algumas salas de aula aparecem alinhados com o passeio de pedestres, assim como o bloco B da FE. Com isso, cria-se um boulevard de acesso à escola. Na parte posterior do terreno mantém-se a orientação com aberturas voltadas para o norte, como na assembleia do EF e no bloco de salas de aula do EM. Procura-se também proporcionar uma ligação direta entre o estúdio com a quadra de esportes coberta.

A proposta resultante final valoriza a área arborizada na região central do terreno e privilegia alguns espaços com a admissão da luz natural. Criou-se também um boulevard de pedestres para o acesso à escola, demarcado pelas fachadas paralelas do projeto proposto com a Faculdade de Educação.

A entrada de alunos e visitantes localiza-se no encontro do bosque com o boulevard, em frente à passagem que atravessa o bloco B da FE. Logo na entrada,

encontram-se a sala de controle da segurança e a sala de inspeção médica divididas pelo corredor que atende toda a administração.

Seguindo adiante chega-se aos salões de assembleia, dos alunos maiores no lado sudoeste ou dos alunos menores no lado noroeste. Ambos se abrem para o bosque, criando uma extensão do espaço físico em conjunto com a área externa. Ao redor dessas áreas de lazer e convivência localizam-se as bibliotecas, refeitórios e estúdios. Os estúdios usados para teatro, música e dança podem abrigar pequenas apresentações com a possibilidade de *black out*, além de se poder usá-los inteiramente como área de palco em grandes apresentações, transformando o pátio de assembleia numa área da grande platéia.

As salas de aula estão posicionadas na privacidade do interior do terreno. Foram propostas com algumas proporções diferentes com intenção de adaptação para turmas que precisam de mais ou menos espaço. Agrupadas em pares divididas por divisórias de correr, oferecem a possibilidade de aula para grupos maiores quando abertas. No nível térreo as salas proporcionam contato direto com o pátio externo. Tanto no térreo quanto nos pavimentos superiores, a pele de vidro na fachada permite a entrada plena de iluminação natural nas salas de aula, protegidas da radiação direta por meio de leves placas horizontais e verticais.

Os laboratórios foram posicionados paralelos ao boulevard com aberturas para a direção sudoeste, mas apresentam a mesma qualidade com relação à admissão de iluminação natural, porém com projeto diferente para as proteções solares.

Os fundos do terreno destinam-se a áreas não pavimentadas de jogos, convivência social e aulas de caráter informal. A quadra coberta posiciona-se na extremidade nordeste no final do bosque junto ao grande ginásio do CEPEUSP pelo fato de apresentarem escalas semelhantes.

Fig. 5.7 - Proposta resultante.

Fonte: Arquivo do autor.
Nota: Sem escala.

5.5 Estudos de volumetria

Após uma decisão preliminar sobre a configuração dos elementos construídos no terreno passa-se a estudar conjuntamente uma possível volumetria. Adotamos inicialmente uma altura entre pavimentos de 3,50 m (a altura mínima recomendada em modelos internacionais é de 3 m), considerando um espaço para instalações elétricas / hidráulicas no forro com 40 cm de altura. Devido à pequena área do sítio são propostos alguns edifícios com mais de um pavimento, com intenção de manter o terreno o mais livre possível para outras atividades. Num primeiro momento pensou-se em quatro pavimentos

[illegible]

Notas: Desenho elaborado sem indicações de corte e com a linha de terra em posições diferentes.
Sem escala.

5.6 Admissão de iluminação natural

A orientação sugerida para os edifícios provém de uma reflexão sobre o clima local e os elementos construídos existentes no entorno. O arquiteto Paulo Scarazzato recomenda: “é sempre desejável que a consideração arquitetônica sobre o uso da luz natural ocorra durante os primeiros estágios do projeto (...). Quando isso acontece, as ponderações técnicas sobre o sistema de iluminação natural começam a predominar à medida em que o projeto final se desenvolve”.²

Fig. 5.9 - Máscaras solares sobre carta 24° sul, fachadas norte / sul e nordeste / sudoeste.

Fonte: Geometria da insolação. São Paulo, 2004, p. 208.

Nota: Máscaras de proteção solar propostas pelo autor.

As salas de aula apresentam aberturas voltadas para o norte, com a intenção de aproveitar ao máximo os benefícios do uso da iluminação natural. Contudo, sem permitir a entrada de radiação solar direta durante o horário de funcionamento na maior parte do ano,

o que poderia desconcentrar os alunos. A solução é possível devido ao projeto proposto para as proteções solares. Já os laboratórios e administração, entre outros, estão voltados para sudoeste e alinhados em paralelo ao edifício da FE. Nessas áreas também se faz uso da luz natural, mas com um projeto de proteções diferente para essa direção de fachada.

Nos lados voltados para leste e oeste propõe-se paredes opacas com grande massa térmica, como recomendado para climas tropicais.

Fig. 5.10 - Proposta de proteções solares.

Fonte: Arquivo do autor.
Nota: Planta do 2º. e 3º. Pavimentos EM.
Sem escala.

Fig. 5.11 - Proteções solares.

Fonte: Arquivo do autor.
Nota: Corte das salas aula ao norte.
Sem escala.

Para demonstrar o funcionamento das placas de proteção contra radiação solar direta fez-se uma simulação computacional de iluminação natural, na qual é possível visualizar o comportamento da incidência de luz solar durante o ano todo. Recentemente, a arquiteta Joana Gonçalves ressaltou que: “é identificado no uso de simulações

computacionais de desempenho ambiental um potencial de instrumento didático para a compreensão de fenômenos da térmica, da iluminação natural e da acústica no ambiente construído como um todo, revelando-se nas interações entre edifício e ambiente urbano.”³

Fig. 5.12 - Proteções solares (simulação de insolação para o dia 13 / 04 às 10 h 36).

Fonte: Arquivo do autor.

Notas: Salas de aula na fachada norte. Utilizou-se o software SketchUp.

5.7 Módulo de projeto e construção

Algumas regras de dimensionamento da construção como o *ken* japonês (1,818 m) ou o côvado alemão (62,5 cm) são utilizados para disciplinar o projeto e facilitar a futura construção. Para esse estudo preliminar, adotamos o módulo regulador de 1,25 m

Fig. 5.13 - Setores administração e laboratórios sobre malha de 1,25 m.

Numa proposta ainda preliminar de modulação estrutural propõe-se uma malha de 5 m x 5 m para locação de pilares no setor de administração e laboratórios. Para as salas de aula em mais de um pavimento, a malha adotada foi de 8,75 m x 8,75 m. No ginásio de esportes assim como nos setores de assembleia, sugerem-se vãos maiores com a intenção de liberar os grandes espaços de elementos estruturais.

Paulo Scarazzato destaca: “No que tange à integração entre a Arquitetura e o projeto estrutural, é oportuno também lembrar que a procura de um sistema estrutural que se integre às aberturas de iluminação natural tende a conduzir à melhor solução”.⁵

Fig. 5.14 - Proposta estrutural em estudo preliminar seguindo a modulação 125.

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Sem escala.

Desde esse estudo preliminar até o projeto final a volumetria deverá ser refinada, principalmente na transição entre os volumes resultantes do estudo dos subsistemas do programa (ver perspectivas nas páginas 120 e 121). A exploração será sempre mais aprofundada na direção de um resultado final interessante, decorrente da forma de construção.

5.8 Estudo preliminar de um projeto para a Escola de Aplicação

Fig. 5.15 - Implantação pág. 118.

Fig. 5.16 - Pavimentos superiores pág. 119.

Fig. 5.17 - Cortes / Elevações pág. 120.

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Escala 1 : 750.

Legenda

1. Acesso principal	20. Sala dos professores
2. Assembleia	21. Sala de inspeção médica
3. Estúdio	22. Arquivo seguro
4. Sala de aula	23. Esc. vice-diretor
5. Sala pequena de grupo	24. Esc. coordenador
6. Sala de educação especial	25. Reprografia
7. Laboratório Física	26. Almoxarifado
8. Lab. Química	27. Esc. prof. Física
9. Lab. Biologia	28. Esc. prof. Química
10. Lab. Informática	29. Esc. prof. Biologia
11. Lab. Artes	30. Esc. prof. Informática
12. Lab. Ciências	31. Esc. prof. Artes
13. Biblioteca	32. Esc. prof. Ciências
14. Cozinha	33. Depósito educação especial
15. Refeitório	34. Dep. educação física
16. Segurança	35. Dep. mesas e cadeiras
17. Secretaria	36. Dep. instrumentos musicais
18. Sala de reuniões	37. Dep. laboratório
19. Escritório diretor	38. Dep. compartilhado

Pavimentos 2 e 3
Esc. 1 : 750

Pavimento 1
Esc. 1 : 750

Fig. 5.18 - Perspectiva voo de pássaro.

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Bico de pena e nanquim sobre papel vegetal.

Fig. 5.19 - Vista a sudeste.

Fig. 5.20 - Vista a noroeste.

Fonte: Arquivo do autor.

Nota: Grafite sobre papel vegetal.

Notas do capítulo

¹ Guedes, Joaquim. Um projeto e seus caminhos. São Paulo, 1981, p. 10.

² Scarazzato, Paulo Sérgio. O Conceito de Dia Típico de Projeto Aplicado à Iluminação Natural, vol. 1. São Paulo, 1995, p. 23 - 24.

³ Gonçalves, Joana Carla Soares. A tecnologia da simulação computacional na avaliação do desempenho ambiental de edifícios. Boletim do Instituto de Arquitetos do Brasil - Departamento São Paulo. São Paulo: IAB / SP, nº 63, 2008, p.18 - 19.

⁴ Neufert, Ersnt. Arte de projetar em Arquitetura. Barcelona, 2008, p. 61.

⁵ Scarazzato, Paulo Sérgio. O Conceito de Dia Típico de Projeto Aplicado à Iluminação Natural, vol. 1. São Paulo, 1995, p. 14.

6. Considerações finais

Julgamos que por meio da simulação do processo de projeto fica demonstrado que o estudo preliminar apresentado resulta do entendimento do contexto em que ocorre o projeto: o sítio físico com suas possibilidades e restrições; o programa de necessidades com as demandas contemporâneas baseadas em experiências históricas; e o rigor projetual e construtivo que melhor responda às características próprias de cada ambiente.

Observa-se que dependendo de circunstâncias contextuais do projeto, um ou mais aspectos podem ser ainda mais aprofundados devido ao interesse do projetista, desejo do cliente e da possibilidade de consultorias com especialistas em sistemas do projeto, até mesmo, a insistência de fornecedores de elementos e materiais de construção.

Conforme advertimos ao longo da pesquisa, a proposta desenvolvida representa apenas um exemplo possível para se projetar adequadamente, seja para uma escola contemporânea, seja para qualquer outra tipologia de produção arquitetônica.

7. Referências bibliográficas

7.1 Bibliografia

ALEXANDER, Christopher. Notes on the synthesis of form. Massachusetts: Harvard University Press, 1966.

BUFFA, Ester & PINTO, Gelson. Arquitetura e educação. São Paulo: UFSC, 2002.

BROADBENT, Geoffrey. Design in architecture: architecture and human sciences. London: David Fulton Publishers, 1988.

BRUNET, César Martinell. Conversas com Gaudí. São Paulo: Perspectiva, 2007.

DUDEK, Mark. Kindergarten Architecture. Londres: Spon Press, 2000.

EDWARDS, Brian. Guia básica de la sostenibilidad. Barcelona: Gustavo Gili, 2004.

EISENMAN, Peter. Diagram Diaries. Londres: Thames & Hudson, 1999.

FROTA, Anésia Barros. Geometria da insolação. São Paulo: Geros LTDA, 2004.

GADOTTI, Moacir. História das idéias pedagógicas. São Paulo: Ática, 1995.

GRAEFF, Edgar Albuquerque. Edifício - Cadernos Brasileiros de Arquitetura. São Paulo: Projeto, 1978.

LAM, William M. C. Perception and lighting as formgivers for architecture. New York, Van Nostrand Reinhold, 1986.

LDB. Lei de diretrizes e bases. Lei Nº 9.394, 20 de Dezembro de 1996.

LYNCH, Kevin. Planificación del sitio. Barcelona: Gustavo Gili, 1980.

MARX, Roberto Burle. Arte & Paisagem. São Paulo: Nobel, 1987.

MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. Brasília: UNESCO, 2000.

NEUFERT, Ersnt. Arte de projetar em arquitetura. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.

ORDEM, dos Arquitetos. A green vitruvius – princípios e práticas para uma arquitetura sustentável. Portugal: Costa e Valério, 2003.

PARRA FILHO, Domingos & SANTOS, João Almeida. Metodologia científica. São Paulo: Futura, 2003.

PEREIRA, Miguel. Arquitetura: cultura, formação, prática e política profissional. São Paulo: Pini, 2005.

ROGERS, Richard. Ciudades para um pequeno planeta. Barcelona: Gustavo Gili, 2000.

YEANG, Ken. Projetar com a natureza. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.

YEANG, Ken. Bioclimatic Skcrapers. Londres: Elipsis, 1995.

WRIGHT, Frank Lloyd. A Testament. New York: Horizon Press, 1955.

7.2 Teses e Dissertações

ABBUD, Benedito. Vegetação e projeto, São Paulo, 1986. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

GOUVÊA, Luiz Alberto. Desenhando a cidade com a natureza, Brasília, 1995. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

GUEDES, Joaquim. Um projeto e seus caminhos. São Paulo, 1981. Tese de Livre Docência para a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

KATAKURA, Paula. O processo do projeto arquitetônico, São Paulo, 1997. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

MIRANDA, Juliana Torres. Conceito e projeto: o papel da teoria na produção arquitetônica de Eisenman, Hejduk, Liebskind e Tshcumi. São Paulo, 2007. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

MONTESANO, Dario. Arquitetura e Ensino (1º. e 2º. Grau). São Paulo, 1972. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

SCARAZZATO, Paulo Sérgio. O Conceito de Dia Típico de Projeto Aplicado à Iluminação Natural, vol. 1. São Paulo, 1995. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

VINCENT, Charles de Castro. Processos de Projeto e Computação Gráfica: Uma Abordagem Didática. São Paulo, 2002. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

7.3 Periódicos

AMADEI, José. O que é o convênio escolar. Revista Habitat. São Paulo, n^o 4, p. 3, 1951.

BARDI, Lina Bo. Primeiro: escolas. Revista Habitat. São Paulo, n^o 4, p. 1, 1951.

DEPARTMENT FOR EDUCATION AND SKILLS. Building Bulletin 99. Reino Unido, 2006.

DUARTE, Hélio. O problema escolar e a arquitetura. Revista Habitat. São Paulo, nº 4, p. 4-6, 1951.

GONÇALVES, Joana Carla Soares. A tecnologia da simulação computacional na avaliação do desempenho ambiental de edifícios. Boletim do Instituto de Arquitetos do Brasil - Departamento São Paulo. São Paulo, nº 63, p.18 - 19, 2008.

GUEDES, Joaquim. Monumentalidade x cotidiano: a função pública da arquitetura. Encontros M.D.C. Versão escrita e resumida de conferência proferida em Belo Horizonte. São Paulo, 2006.

GUEDES, Joaquim. Por uma nova arquitetura. Revista Arquitetura & Urbanismo. São Paulo, nº 98, p. 76-77, 2001.

HOFMANN, Susanne. Kindergärten zwischen Fürsorge und Selbstbestimmung. Revista Detail Konzept. München, nº 48, p. 160, 2008.

MACEDO, Adilson Costa. Desenrolando o projeto. Revista Sinopses. São Paulo: FAUUSP, nº 37, p. 91, 2002.

MARIÑO, Oswaldo Muñoz. Hacia uma nueva concepción del diseño escolar. Revista Conescal. México, n° 8, p. 711 - 718, 1967.

MARIANI, Ruy Mauro, REYES, Marín. Los diseños de desarrollo. Revista Conescal. México, n° 8, p. 719 - 730, 1967.

MELLENDEZ, Adilson. Escolas parques são alternativa educacional e referenciais urbanos. Revista Projeto / Design. São Paulo, n° 284, p. 62 - 68, 2003.

MUNGIOLI, Arlindo. Carta do Editor. Revista Projeto / Design, São Paulo, n° 284, p. 39, 2003.

PADOVANO, Bruno Roberto. 8ª BIA: uma bienal verde ou democrática? Boletim do Instituto de Arquitetos do Brasil - Departamento São Paulo. São Paulo, n° 63, p.10, 2008.

PELLEGRINO, Paulo R. Mesquita. Perspectivas no projeto da paisagem. Revista Sinopses. São Paulo, n° 24, 1995.

SCHIMIDT, Rafael Patrick. Um projeto para a Sede do IPHAN em Brasília. Boletim do Instituto de Arquitetos do Brasil - Departamento São Paulo. São Paulo, n° 62, p.18 - 19, 2008.

SERAPIÃO, Fernando. Ensino e Política. Revista Projeto/Design, São Paulo, n° 342, p. 44, 2008.

TEIXEIRA, Anísio S. Um presságio de progresso. Revista Habitat. São Paulo, n^o 4, p. 2, 1951.

UNIKEL, Alexandro. Bases de uma metodologia para la programación arquitectónica del edificio escolar. Revista Conescal. México, n^o 8, p. 691 - 700, 1967.

CORBIOLI, Nanni. Nova proposta para o CEU revê conceito e desenho original. Revista Projeto Design. São Paulo, n^o 342, p. 56 - 65, 2008.

7.4 Internet

www.communitymontessorischool.com

www.froebelgifts.com

www.goetheanum.org

www.heinrich-pestalozzi.de

www.highscope.org/

www.rsarchive.org

www.teachernet.gov.uk/

www.vitruvius.com.br/arquitextos/