

Tais Garbelotti

Projeto de Escola Infantil Sustentável em Bauru

**Bauru
2011**

TAIS GARBELOTTI

Orientador: Prof. Dra. Maria Solange Gurgel de Castro Fontes

Co-Orientador: Prof. Dr. Samir Hernandes Tenório Gomes¹

Bauru, 2011

UNESP-Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho

FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação

DAUP - Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo

Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo

Dedicatória

À tia Vá,
Pelo meu primeiro presente de
Formatura, no “prézinho” tanto
quanto pela saudade.

Agradecimentos

Aos meus orientadores Solange e Samir, por todo apoio e aprendizagem.

Aos meus pais, pelo amor, paciência, incentivo, família, exemplo de vida, enfim.

Às minhas irmãs que sempre me ajudaram e cada dia mais.

Ao Tio Paulo, pela pro atividade.

Aos meus tios, pelo amor e apoio.

Às minhas primas, por toda a intensa ajuda e amizade.

Aos meus amigos, pela vontade de transformar os sonhos em realidade.

Aos meus avós, que me fazem chegar onde eu quiser.

RESUMO

A inclusão de práticas de sustentabilidade no âmbito da construção é uma tendência crescente. Essa propensão à sustentabilidade se dá a partir da década de 1980, devido à preocupação gerada sobre a escassez dos recursos naturais, e danos causados pelo homem ao meio ambiente.

Outro setor ascendente no ramo da arquitetura é a psicologia ambiental. O entendimento do ambiente e seu planejamento e adaptação para atender às reais necessidades do usuário são fatores imprescindíveis para construir um ambiente amplamente utilizado e confortável. Um ambiente só pode ser considerado completo quando atende às reais necessidades de seu usuário.

Os temas relacionados à sustentabilidade, bem como a psicologia ambiental, são destaque nas discussões de projetos, como fatores fundamentais para a qualidade do ambiente.

O presente trabalho visa o desenvolvimento do projeto de uma escola infantil, embasado conceitualmente em pesquisas e análises de ambientes escolares, projetos lúdicos e sustentabilidade no ambiente construído, objetivando o seu emprego para a cidade de Bauru. O projeto será realizado a partir da compreensão do comportamento humano e em busca de uma arquitetura sustentável.

ABSTRACT

The inclusion of sustainability practices in the construction is a growing trend. This propensity to sustainability takes place from the 1980's due to the concern about the scarcity of natural resources and damages caused by the men to the environment.

Another upward sector in the architecture business is the environmental psychology. The understanding of the environment and it's planning and adaptation to meet the real user's needs are essential factors to build an widely used and comfortable environment. An environment can only be considered complete when it meets the real user's needs.

Sustainability related themes as well as environmental psychology are highlighted in the discussions about the projects as fundamental factors to the environment's quality.

This work seeks the development of an kindergarten school, conceptually grounded in researches and analysis of school environments, playful projects and sustainability in the built environment, aiming its use in the city of Bauru. The project will be built from the understanding of the human behavior and in search of an sustainable architecture.

SUMÁRIO

1	Introdução	1
2	Sustentabilidade	3
2.1	Introdução à sustentabilidade	3
2.2	Arquitetura Sustentável	5
2.3	Soluções sustentáveis	7
2.3.1	Reaproveitamento de águas da chuva	7
2.3.2	Tijolo ecológico	8
2.3.3	Telhado Verde	9
2.3.4	Aquecimento de Água	11
2.3.5	Solatube	12
3	Psicologia Ambiental	14
3.1	Conceitos	14
3.2	Avaliação do espaço	15
4	Ambiente Escolar	16
4.1	Influência dos ambientes na educação	16
4.2.	Planejamento do Espaço	18
4.2.1	Ambientes externos: o parquinho	20
5	Leituras de Projeto	22
5.1	Bootle Schoo Project	22
5.2	Day Care Center	23
5.3	Taka- Tuka- Land Kindergarten	26
5.4	Erich Walter Heine	28
5.5	FourC	30
5.6	EMEI Abigail Flora Horta	33
5.7	Garden of Knowledge	37
5.8	Imagination on a Box	38
5.9	Fawood Children's Centre	39
6	Análise Climatológica	41
6.1	Zoneamento Bioclimático Brasileiro	41
6.2	Análise Bioclimática de Bauru	42
6.3	Orientação dos cômodos	44
7	Definição do Projeto	45
7.1	Escolha do local	45
7.2	Caracterização do Terreno	47
7.3	Caracterização do Projeto	49
7.4	Programa de necessidades	50
7.4.1	Salas de Aula	51
7.4.2	Sala do Soninho	53
7.4.3	Sala de Psicologia	54
7.4.4	Refeitório	55
7.4.5	Sala Multimeios	56
7.4.6	Banheiros	57
7.4.7	Espaços Externos	58
7.5	Conceitos	59
7.6	Forma e estética	60
8	Conclusão	61

9	Referências Bibliográficas	62
Anexo 1	Plantas Térreo e Subsolo	
Anexo 2	Cortes, Fachada, Cobertura, Remanejamento e Quadro de Áreas	
Anexo 3	Imagens d Projeto	

1. INTRODUÇÃO

No presente trabalho, estudou-se a sustentabilidade em duas vertentes. Primeiramente, a arquitetura sustentável, que visa a utilização racional dos recursos naturais e a eficiência energética, de forma a diminuir os impactos ambientais. Por outro lado, e não por isso distante, o conceito da sustentabilidade pela qualidade do ambiente e influência no comportamento humano, ou seja, a psicologia ambiental.

É extremamente necessária a fusão destes dois conceitos no projeto de um ambiente. Não há, hoje, como se construir uma edificação sem ter em vista todas as consequências que este projeto gerará ao meio ambiente, ainda mais pelo fato da área da construção civil ser uma das maiores geradoras de resíduos. Da mesma forma, também não é plausível projetar uma edificação sem levar em conta a opinião e desejos dos usuários. No caso do projeto de escolas, a questão é ainda mais importante, pois este é o ambiente de aprendizagem, onde os sentidos cognitivos estão mais aguçados e onde a delimitação do espaço, disposição do layout e o conforto transmitem resultados permanentes nas relações de vida de alunos e professores.

O objetivo é alcançar níveis satisfatórios de projeto e produção de ambientes de estudos realmente qualificados para abrigar as necessidades educacionais (projetos para a educação infantil, que sejam sensíveis às necessidades das crianças). O projeto de uma edificação baseada na análise dos aspectos físicos, funcionais e comportamentais, produzindo uma escola sustentável, através de projetos que assegurem o conforto do usuário, no aspecto ambiental e psicológico.

O ambiente escolar deste projeto tem como base leituras de projetos em publicações nacionais e estrangeiras, cujas concepções arquitetônicas promovem o conceito de interação pessoa/ambiente, bem como, de Avaliação Pós Ocupação (APO) de escolas, realizadas no município de Bauru. Conhecendo as suas características ambientais, locais de necessidade de escolas, materiais e técnicas construtivas sustentáveis, etc. Para isso, foram realizadas análises bio climáticas da região, pesquisas em livros, informativos, e em dados de Prefeitura para então começar a desenvolver o projeto.

Não existem hoje, também, em Bauru, projetos de escolas que levem realmente em consideração os conceitos de sustentabilidade, conforto ambiental e anseios e necessidades dos usuários. O projeto desenvolvido visa incentivar a criação de novos ambientes que desenvolvam estes conceitos, servindo como um exemplo de arquitetura sustentável.

A escola projetada abrangerá crianças de 2 a 6 anos de idade e terá capacidade para cerca de 60 alunos de período integral. A escolha pela pequena dimensão da escola se deu pelo motivo de

poder especializar-se em ferramentas necessárias para alunos desta faixa etária e para um maior controle educacional em uma escola com poucos alunos, considerando a maior facilidade de apropriação do ambiente escolar quando há uma quantidade menor de crianças e uma relação mais pessoal. Este dimensionamento se deve também ao objetivo da escola atender apenas o bairro em que se encontra, carente de escolas infantis, e não um grande contingente de alunos de toda a cidade.

Este trabalho pretende possibilitar um melhor entendimento sobre a real necessidade de projetos escolares que busquem ambientes confortáveis, permitindo as interações que o usuário necessita e deseja para cada espaço projetado, bem como a importância de este ambiente ser desenvolvido a partir de diretrizes sustentáveis, neste caso, a dimensão ambiental e a dimensão psicológica.

2. SUSTENTABILIDADE

2.1- Introdução à sustentabilidade

O crescimento populacional mundial ocorrido na década de 1970 ocasionou também um aumento significativo em todos os setores de desenvolvimento dos países, devido à demanda por todos os tipos de recursos necessários a esta nova população. Foi em vista da preocupação com o impacto ambiental que este aumento populacional pudesse causar, que se começou a repensar e integrar uma nova visão de projeto aos processos construtivos dos países.

Esta busca pelo controle de impactos ambientais começou a tomar força por todo o mundo. O primeiro grande debate sobre o tema aconteceu em 1972, na primeira Conferência Internacional das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano (United Nations Conference on the Human Environment), ocorrida em Estocolmo, na Suécia. Foi de onde surgiu o conceito de “sustentabilidade”. Nesta conferência foi possível dar relevância a questões relacionadas, principalmente, à degradação ambiental e poluição, dando ênfase à importância do desenvolvimento sustentável.

A Conferência de Estocolmo promoveu a preocupação com os fatores ambientais a nível internacional, e levou à criação do PNUMA- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, impelindo os países de todo o mundo a repensar e tomar novas posições nas atitudes de cunho ambiental. A partir de então, várias outras Conferências Mundiais realizaram-se sobre a sustentabilidade, num conceito amplificado, em questões ambientais, sociais, culturais, entre outras.

O primeiro grande passo do Brasil em relação a este tema foi a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Também chamada de Cúpula da Terra, Conferência do Rio ou Rio-92. A Rio-92 foi uma ocorrência de extrema importância, pois foi capaz de unir os conceitos de meio ambiente, e de desenvolvimento, mostrando algo mais abrangente e confirmando o termo “desenvolvimento sustentável.” A conferência também apresentou a Agenda 21, que trouxe as recomendações e os princípios básicos e estabeleceu planos de comprometimento e ações de cada país a favor da sustentabilidade global.

De acordo com a Agenda 21, os conceitos de desenvolvimento e conservação do meio ambiente não podem ser desvinculados, promovendo desta forma, a ruptura do padrão tradicional de desenvolvimento econômico, de maneira que se tornem compatíveis as duas maiores necessidades atuais. (DEGANI, CARDOSO, 2002). A Agenda 21 é considerada um dos documentos mais relevantes dentro do tema, pois seu conteúdo apresenta as recomendações e princípios básicos de sustentabilidade, conferindo a base para as legislações ambientais dos países ligados a ONU.

Em 2002, realizou-se a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, ou, Rio+10, em Joanesburgo. Realizada 10 anos após a Eco-92, a conferência tinha como objetivo uma reanálise das propostas e contratos estabelecidos na Agenda 21, e apresentados de dispositivos para realizar sua implementação. A conferência mostrou a dificuldade de fazer tais planos saírem do papel. Maria Carmen Mattana Sequinel afirma que:

“[...] É prematuro pensar que uma conferência bastaria para encaminhar a resolução de problemas tão graves e complexos como a fome, as doenças, a poluição ambiental, a devastação das florestas e os desníveis sociais do planeta. Porém, a Cúpula de Joanesburgo deveria ser um momento privilegiado para a análise de tudo o que se havia definido em consenso e firmado pelos governos na conferência do Rio, e também o fórum adequado para se discutirem metas e prazos de implementação dos acordos ainda não cumpridos. [...]” (SEQUINEL, p13, 2002)

Os resultados da Rio+10 foram, de certa forma, frustrantes para aqueles que acreditavam em uma reforma total para o desenvolvimento sustentável. O seu maior efeito foi a convicção de que cada país deve começar fazendo a sua parte, e de que as ações necessitam de uma maior integração, entre as áreas econômicas, sociais e ambientais, porém, com agendas menos vastas, para realmente ter uma maior possibilidade de cumprimento de tais objetivos.

2.2. Arquitetura Sustentável

O setor da construção é um dos que mais resulta em impactos ambientais negativos para nosso planeta, tanto pela produção excessiva de resíduos, pelo tipo de material utilizado, como pelo grande consumo energético. Por isso é tão necessária à utilização dos conceitos de sustentabilidade durante toda a vida dos edifícios, iniciando-se a partir da concepção do projeto, durante a sua utilização, e até mesmo na demolição dos edifícios.

Foi a partir da Segunda Guerra Mundial que o conforto ambiental das edificações começou a ser garantido a partir de mecanismos tecnológicos. Tornou-se rotineiro controlar as condições ambientais pela iluminação e condicionamento artificial de qualquer edificação, porém, esta atitude gerou consequências ambientais negativas devido ao grande consumo energético que tais mecanismos exigem.

Não demorou muito tempo para desvincular-se a ideia de conforto ambiental garantido por um exacerbado consumo energético. A partir de 1970, a busca por uma arquitetura mais sustentável evoluiu para vários outros aspectos para além do tema energético de climatização e iluminação, tal como os processos construtivos, os materiais, a utilização da água, entre outros. Outro fator decisivo para garantir o bom funcionamento das estratégias para a sustentabilidade é utilização racional dos ambientes construídos. Segundo Gonçalves e Duarte (2006, p. 54), “[...] são as exigências humanas e os usos, além das condições climáticas e urbanas locais e das possibilidades construtivas, que vão determinar o grau de independência de um edifício em relação aos sistemas ativos de climatização. [...]”

Grande parte das soluções minimizadoras de impactos ambientais deve partir do arquiteto responsável pelo projeto. A sustentabilidade de um projeto arquitetônico deve começar na compreensão do contexto em que o edifício se insere e nas decisões iniciais de planejamento. (Gonçalves e Duarte, 2006, p. 54). A partir daí, é necessário buscar práticas que minimizem qualquer impacto ambiental adverso, ressaltando o papel do conforto ambiental e da eficiência energética. Segundo o Guia da Sustentabilidade da Construção (Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais), para se obter os efeitos da arquitetura sustentável é necessário atender aos seguintes itens: adequação ambiental, viabilidade econômica, justiça social e aceitação cultural:

“[...]A sustentabilidade no nosso segmento implica em sistemas construtivos que promovam integração com o meio ambiente, adaptando-os para as necessidades de uso, produção e consumo humano, sem esgotar os recursos naturais, preservando-os para as gerações futuras; além da adoção de soluções que propiciem edificações econômicas e o bem-estar social. [...]”

A Comissão da Comunidade Europeia aponta que os projetos deveriam seguir orientações baseadas em um código ambiental para garantir um comportamento eficiente no que diz respeito a arquitetura sustentável. Dentre os princípios básicos determinados pela Comissão estão:

- Busca pela melhor relação ecológica entre o terreno (permeabilidade do solo, topografia, projeções do entorno, massas de água, vegetação, sombras, composição da envolvente, relação entre espaços abertos e fechados) e o edifício (dimensões, e geometria de fechamentos, aberturas, estrutura e cobertura, volumetria, propriedades térmicas, lumínicas e acústicas etc.);
- Escolha dos materiais de construção segundo princípios ecológicos
- Eficiente controle e interação entre as necessidades do espaço interno e condições exteriores
- Garantia de um uso mínimo e eficiente de energia através da utilização de equipamentos eficientes e do uso das energias naturais em benefício da construção.

No Brasil, a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA) e o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), também estabeleceram certos preceitos para guiar atividades arquitetônicas que envolvam o meio ambiente, como: o aproveitamento das condições naturais locais, utilização do mínimo possível do terreno, integração ao ambiente, adaptação às necessidades atuais e futuras do usuário, redução de consumo de água e energia, uso de matérias primas que contribuam com a eco- eficiência, etc.

2.3. Soluções sustentáveis

2.3.1 Reaproveitamento de águas da chuva

A água utilizada em nossas edificações comumente chega após ser tratada e distribuída pelas empresas de saneamento básico. Para alguns usos, porém, não se mostra necessário todo este processo de tratamento. Pode-se utilizar, então, a técnica de reaproveitamento de águas pluviais.

De acordo com Goldenfun, a água das chuvas contém uma quantidade insignificante de impurezas. Este sistema consiste em captar a água das chuvas antes que esta entre em contato com outras superfícies, impedindo-a de ser contaminada tornando-a assim, imprópria para o uso.

Este sistema traz múltiplos benefícios ambientais, tanto pelo fato da economia de água, como também pela prevenção de enchentes, ao impedir que estas águas cheguem às galerias de drenagens, já cheias (GOLDENFUN).

É possível reaproveitá-las para os seguintes usos:

- Alimentação de bacias sanitárias e mictórios
- Irrigação de jardins, pomares, e outros cultivos
- Limpeza de pavimentos, paredes, pátios, peças e equipamentos industriais e veículos
- Reservas de incêndio
- Ar condicionado central ou sistema de resfriamento
- Espelhos e fontes d'água

O sistema de reaproveitamento das águas de chuva é composto por três fases principais: captação, armazenamento, e distribuição. A captação é feita através de calhas (coletores horizontais) e tubos de ligação (coletores verticais). Após esta etapa, a água será depositada em uma cisterna, para então ser bombeada e alcançar um reservatório superior, de onde será distribuída para os usos determinados no projeto.

Algumas cidades já determinam o reaproveitamento das águas pluviais como fundamental na realização de novos projetos. A cidade de Bauru criou recentemente o Programa Municipal de Uso Racional e Reuso da Água em Edificações, pela Lei nº 6.110/2011, onde tem como exigência o reaproveitamento das águas pluviais em novos projetos, condicionando a emissão do "Habite-se" vinculado à instalação de tal sistema.

2.3.2. Tijolo ecológico:

O tijolo ecológico é o tijolo de solo cimento, ou tijolo BTC (Bloco de Terra Comprimida). Ele pode ser considerado ecológico por diversos motivos, mas o principal é que para sua produção não se utiliza fonte de energia proveniente da degradação ambiental. Não é necessária a queima em sua fabricação, utilizada normalmente na produção de tijolos tradicionais, colaborando assim, para uma menor utilização de madeira e diminuindo a emissão de gases tóxicos na atmosfera.

O tijolo ecológico também é vantajoso no quesito econômico. Em contraposição ao bloco de cimento ou tijolos baianos, é possível obter uma economia de cerca de 50% ao final da obra. Essa economia se deve principalmente à rapidez na execução do edifício e a necessidade de mão de obra menos especializada, o que gera mais facilidade e economia na construção, além dos fatores citados posteriormente.

Não é necessária a realização de viga para apoio das lajes, o que elimina também o uso de formas de madeira. A instalação hidráulica e elétrica é executada por dentro dos furos existentes no tijolo, o que cria uma câmara de ar, com características termo acústicas e ainda elimina as quebras e desperdícios provenientes do método convencional.

O acabamento da parede também pode realizar-se sem a necessidade de reboco, dependendo do estilo arquitetônico desejado, e quando necessária a utilização do reboco, essa camada fica em torno de 5 mm mais fina do que a convencional.

É possível observar nas Figuras 1 e 2, respectivamente, a construção feita com tijolo ecológico, podendo observar os furos para passagem de eletrodutos, e o projeto de uma casa feita com o tijolo sem acabamento em argamassa.



Figura 1- Construção com tijolo ecológico
Fonte: www.vimaqprensas.com.br



Figura 2: Residência de tijolo ecológico
Fonte: www.vimaqprensas.com.br

2.3.3. Telhado verde

A utilização do telhado verde como uma opção sustentável se deu por volta anos 70, na Alemanha. De acordo com Murozzi e Ferreira (2007), foram realizados por universidades em parceria com empresas privadas, envolvendo “[...]o telhado verde e suas aplicações, desenvolvimento de habitats ecológicos em áreas urbanas, balanço energético, sistema de drenagem e impermeabilização, planejamento e dimensionamento. [...]”.

O teto verde apresenta diversos tipos de vantagens ecológicas e de conforto ambiental. Eles são capazes de proporcionar:

- Redução da velocidade de escoamento da água das chuvas
- Redução dos efeitos da Ilha de Calor
- Redução da emissão de carbono
- Isolamento térmico
- Isolamento Acústico
- Resistência ao fogo
- Resistência ao tempo
- Valorização do imóvel e da paisagem
- Maior durabilidade dos prédios, ao diminuir a amplitude térmica

O telhado verde é composto por algumas camadas, cada uma com uma função determinada. A primeira camada é feita de uma membrana impermeável com o objetivo de impermeabilizar o telhado contra infiltração de água das chuvas. A próxima camada é feita de terra com espessura variada, e usada como reserva para as plantas. Acima, colocam-se a vegetação especificada em cada projeto, prevendo necessidade de manutenção, clima, peso, etc. (SOUZA e SANTANA)

O esquema do teto verde é descrito também por Murozzi e Ferreira no texto abaixo:

“Os tetos verdes apresentam uma cobertura de vegetação plantada em cima do solo tratado com compostos orgânicos e areia, espalhado sobre uma base composta por uma barreira contra raízes, um reservatório de drenagem e uma membrana à prova de água.”

Os telhados verdes podem caracterizar-se como leves, ou intensivos. Segundo Pellegrino e Comier, os leves são os que apresentam plantas de pequeno porte, com espessura de 5 a 15 cm. Os intensivos são capazes de suportar uma carga maior, e possuem espessura de 20 a 60 cm, utilizando-se de plantas de maior porte.

De acordo com Souza e Santana (2009), os sistemas de implantação dos Telhados Verdes podem ser divididos em modular, alveolar ou laminado. O sistema a ser desenvolvido no presente projeto será o sistema alveolar.

Após a laje de concreto devidamente impermeabilizada por uma camada de manta asfáltica anti-raízes, é aplicada uma membrana alveolar, composta por placas flexíveis de garrafa PET reciclada para facilitar a retenção de nutrientes e água. Acima desta ainda se utiliza um outro tipo de membrana filtrante de proteção contra sujeiras. A última camada se caracteriza pelas ecotelhas com os substratos e as plantas já germinadas.

“Neste sistema é permitido o uso de maior variedade de plantas, como os arbustos, além de espécies nativas da região. Um exemplo dessas plantas são as gramas, que só sobrevivem porque os alvéolos retêm uma quantidade maior de água.” (SOUZA e SANTANA, 2009)

Na figura 3 é possível observar as camadas de implantação do telhado verde através do sistema alveolar em uma edificação.



Figura 3: Camadas do sistema alveolar. 1-manta antiraízes; 2-membrana alveolar; 3-membrana filtrante; 4-módulo ecotelha; 5-substrato leve.

Fonte: SOUZA E SANTANA - 2009

2.3.4. Aquecimento de Água

O clima brasileiro é muito propício para a utilização do sistema do aquecimento de água através de energia solar. O país situa-se próximo à linha do Equador, o que o caracteriza como um país quente, com alto nível de incidência solar, e pouca variação na duração solar durante o dia.

A utilização da energia solar se mostra como uma alternativa altamente sustentável, pois diminui a quantidade de energia elétrica utilizada no ambiente, além de ser uma fonte de energia limpa, abundante, e renovável.

O sistema de aquecimento de água pela energia solar é formado pelas placas solares, que irão captar a energia solar, e o boiler, que é um reservatório térmico para armazenar a água aquecida (Figura 4). As placas solares, ou coletores, são normalmente implantados na cobertura das edificações para receber a incidência solar planejada. É necessário ajustar o posicionamento e ângulo dos coletores de acordo com a época do ano que se busca o melhor aproveitamento da incidência solar (Figura 5)

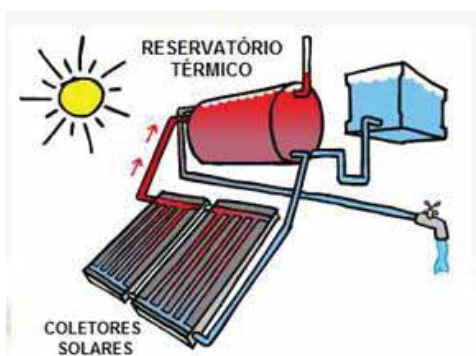


Figura 4: Esquema de aquecimento Solar
Fonte: PROEDM – 2003



Figura 5: Placas coletoras de energia
Fonte: PROEDM - 2003

Um dos fatores que impede uma maior utilização dos painéis no Brasil é o alto custo de instalação. Há de se levar em conta, porém, o custo benefício, que logo pode ser observado na diminuição nos gastos com energia elétrica, além dos benefícios ambientais que este traz.

2.3.5. Solatube

O solatube consiste em um sistema de iluminação natural realizada através de espelhos e prismas que captam a energia solar e refletem como iluminação difusa nos ambientes. Esta tecnologia permite uma iluminação eficiente em todas as estações do ano, até mesmo com baixa incidência solar.

Segundo o Catálogo Técnico de Iluminação Natural, dentre as principais vantagens na utilização deste sistema, encontram-se:

- Economia de energia.
- Luz natural com filtro dos raios UV prejudiciais
- Mínima transferência de calor
- Instalação rápida e simples
- Não requer manutenção
- Iluminação eficiente todo o ano

Uma das principais vantagens que caracterizam este sistema é a possibilidade de sua utilização até mesmo nos dias sem grande incidência solar. Isto ocorre por que seu receptor é capaz de absorver até os raios mais baixos e indiretos e não deixa a luz se dissipar até chegar ao difusor. Ele também minimiza consideravelmente a transferência de calor comparado a outras formas de energia solar, pois bloqueia a incidência direta do sol. O tubo é projetado de modo que tenha uma reflexão difusa para que não exista a formação de um efeito estufa nos ambientes.

De acordo com os fabricantes, não é necessária a utilização de muitos aparelhos para se obter uma iluminação efetiva. Um único SolatuBe é capaz de iluminar uma área de até 33m².

O solatube é composto por três zonas de funções. A Zona de Captação, onde a luz solar é absorvida e emitida através de um tubo refletor. A Zona de Transferência é onde a iluminação anteriormente absorvida se direciona para o difusor. Já na Zona de Distribuição, a iluminação é distribuída de forma difusa pelo ambiente (Figura 6).



Figura 6: Sistema de Captação, onde 1- Zona de Captação, 2- Zona de Transferência, 3- Zona de Distribuição.
Fonte: <http://www.bestofremodeling.com/>

O sistema é formado por uma cúpula acrílica com angulação determinada para o maior aproveitamento da energia solar. A iluminação reflete-se através de um tubo espelhado feito de placas de alumínio com um revestimento de grande emissividade chegando a refletir 99% da iluminação absorvida. Existem as peças de encaixe, ou, adaptadores de ângulos, utilizados para orientar a tubulação na direção desejada. A partir de então, a luz pode ser transmitida na intensidade adequada através de um diafragma controlador da luz para cada ambiente.

As figuras 7 e 8 apresentam a utilização do Solatube em diferentes tipos de edificações.



Figura 7: Solatube usado em residências
Fonte: <http://www.polirigido.com>



Figura 8: Exemplo de utilização do Solatube.
Fonte <http://www.polirigido.com>

3. PSICOLOGIA AMBIENTAL

3.1 Conceitos

A qualidade requerida dos ambientes tem seu início no reconhecimento da importância do comportamento e das necessidades de seu público alvo. Para compreender a relação ambiente/pessoa, é necessário relacionar aspectos de Psicologia, para compreender o usuário e qual a influência que ele espera que o ambiente exerça sobre ele, e da Arquitetura, para fazer a ligação de tais experiências e expectativas com a elaboração dos projetos arquitetônicos.

Levando em consideração que todas as atividades humanas acontecem em interação com o ambiente, torna-se indispensável o trabalho em conjunto da arquitetura com a psicologia, pois além de estudar o indivíduo em si, os estudos de Psicologia Ambiental abrangem também o ambiente de suas interações, obtendo-se desta maneira, um conhecimento mais amplo da realidade. A Psicologia Ambiental torna-se o lugar onde o conhecimento psicológico e arquitetônico podem produzir um ambiente mais humanizado e ecologicamente correto. (*Gleice Azambuja Elali, 1997*). O objetivo desta relação entre disciplinas é dispor um ambiente confortável, que seja capaz de permitir as interações que o usuário necessita e deseja em cada espaço projetado.

Há estudos sobre o tema que datam de 1970, nos EUA, ocasionados pelo aumento das preocupações ambientais ressaltadas na época. Desde então não se obteve grandes êxitos em desenvolver estudos sobre tal, apesar da extrema importância que este demanda. A psicologia ambiental é uma área ampla que abrange diversas questões. Para se projetar um ambiente é necessário ter em vista os efeitos desejados que o espaço exercerá sobre o usuário, o tipo de ambiente ideal para cada faixa etária, ou cada setor da sociedade, percepção física e cognitiva do espaço, a busca por um ambiente sustentável, entre outros. As sensações de conforto do usuário no ambiente não são apenas relações psicológicas, mas se dão pelas experiências acumuladas dos indivíduos somadas às sensações físicas dos ambientes, que então passam a traduzir as sensações de apego, ou desprezo ao local.

3.2. Avaliação do espaço

Para obter-se conhecimento e domínio sobre as noções que afetam os conceitos da Psicologia Ambiental, é usual fazer avaliações em edificações já existentes, para poder compreender a real sensação dos usuários em ambientes diversos. Os edifícios são tidos como um espaço de vivência, onde são analisadas não apenas suas características físicas, mas também a qualidade de relações que objetivaram o projeto, como sua capacidade de criar laços ou não, de liberdade, disciplina, conforto, ou qualquer que seja o objetivo requerido pelo projetista. Para uma análise satisfatória do ambiente construído é necessário avaliar as opiniões de diversos setores da análise. Precisa-se do parecer de alguém com experiência técnica e também dos diferentes tipos de usuários que utilizam o espaço. Por exemplo, em uma escola é necessário avaliar o ponto de vista dos alunos, dos professores, funcionários, pais de alunos, etc.

Nas avaliações dos espaços físicos construídos é apropriada a utilização da Avaliação Pós-Ocupação . A A.P.O. usufruiu das ferramentas necessárias para avaliar tanto a análise técnica quanto à *dos usuários, facilitando desta forma, recomendações de projetos eficientes. As ferramentas* comumente utilizadas para a avaliação dos espaços edificados englobam descrição de elementos, observações comportamentais e abordagem direta dos usuários.

A fase de descrição dos elementos abrange a vistoria dos aspectos físicos do ambiente, através de observações e medições e levantamentos do espaço físico e configuração do layout de mobiliário e disposição de brinquedos e materiais. A observação comportamental representa a análise de traços de comportamentos, mapeamentos comportamentais e mapas cognitivos. A abordagem direta dos usuários é composta por questionários e entrevistas, tanto para os usuários adultos do ambiente, como professores e funcionários , desenhos e poema dos desejos para as crianças, que são capazes de nos proporcionar uma visão mais cognitiva e menos pré-estabelecida das respostas e opiniões das crianças.

4- AMBIENTE ESCOLAR

4.1. Influência dos Ambientes na Educação

É fato que o ambiente escolar exerce influência notável sobre os seus usuários, pois é o espaço no qual se constrói o aprendizado e onde o indivíduo está em vivência a maior parte do seu tempo, formando suas primeiras sensações cognitivas. O meio físico atua sobre o indivíduo com o poder de inibir ou incentivar diversos comportamentos. No ambiente escolar, o conforto, a moldura e a disposição do espaço transmitirão ao aluno, de maneira não verbal, as intenções e valores dos controladores do espaço, no caso, os professores.

Há diversos motivos que ressaltam a importância da organização dos espaços escolares. Segundo Abramowicz e Wajskop (1999, p.31), esta é uma área de estudo de extrema importância, pois afeta as atitudes das crianças, interfere na percepção cognitiva da criança sobre a realidade, influencia suas atividades e capacidade de escolhas e é capaz de transformar suas relações com outras crianças, com os educadores e familiares (Zambarlan e Bazani).

Um dos problemas que se encontra hoje em dia é a transformação de antigos edifícios para novas escolas, adaptando as salas de aula de modo a colocarem cada vez mais alunos. Tal prática de adaptação de ambientes é ineficiente para a arquitetura escolar, pois a qualidade de seus espaços é fator muito importante na formação dos indivíduos, sendo adequado um local propriamente projetado para este fim, levando em consideração as diversas premissas necessárias para um ambiente escolar confortável e estimulante tanto para alunos quanto para os professores e funcionários.

“As instituições de educação infantil estão instaladas em diferentes tipos de prédios. Infelizmente, na maioria delas, não se elabora um projeto arquitetônico adequado para atender as crianças pequenas. Atualmente encontramos muitas escolas para crianças instaladas em casas que foram projetadas e construídas para fim residencial. Com isso qualquer sala, quarto, escritório torna-se facilmente adaptado para ser sala de aula.”
(SARACHO e SPODEK in ELALI, 2003)

O que se busca é um espaço em que se possa sentir as sensações de conforto e segurança. Um ambiente limpo, atrativo, ventilado, iluminado, criativo é o ideal para desenvolver nos alunos as suas funções cognitivas, sensoriais e motoras. Segundo Eduardo D'Armorim, tudo na escola deve ser feito para educar. As intenções, o espaço, as sensações, o conforto, a limpeza, todas estas ferramentas devem ser promovidas com o intuito de incentivar a educação do aluno. Hélio de Queiroz também defende a ideia da escola feita para as crianças. Segundo ele, o projeto arquitetônico da escola deve ser aliado às necessidades infantis. Queiroz cita o exemplo de um projeto hospitalar, que na realidade, deve ser projetado aos doentes, e não para os médicos.

É importante ressaltar, porém, a qualidade de vida e trabalho dos professores. Assim como os alunos, os professores e funcionários também gastam parte muito extensa de seu tempo nas escolas. Como controladores dos espaços e da educação das crianças, a importância com seu bem estar é multiplicada, pois afetam em mesmo número a satisfação e aprendizado das crianças na escola. (Zambarlan e Bazani). Ribeiro descreve esta relação de influências como:

“Os ambientes possuem um sistema de valores implícitos que podem contribuir ou não para a formação de laços afetivos, sentimento de identidade e de pertencimento. Assim como o espaço escolar pode constituir um lugar de possibilidades ou limites. É a partir deste e nesse lugar que são desenvolvidas as práticas pedagógicas, por isso, deve proporcionar condições favoráveis ao bem-estar e conforto dos docentes e discentes.” (RIBEIRO, 2004)

Outra das principais considerações a se tomar nos projetos escolares é a segurança. Em um ambiente projetado para crianças, qualquer desnível, quina, objeto, entre outros, pode se tornar fator de risco para elas. Aliado aos fatores sensoriais e físicos é importante também o modelo e a disposição dos mobiliários e equipamentos, projetados adequadamente para as crianças. Os espaços devem ser projetados analisando cada necessidade específica de modo a garantir a autonomia, liberdade, contato social, criatividade, privacidade e segurança.

4.2. Planejamento do espaço

Os espaços projetados para as crianças são feitos de estímulos. O progresso intelectual e cognitivo infantil é adquirido a partir de diversas configurações. A criança precisa desenvolver as noções de espaço pessoal, privacidade, autonomia, liberdade, segurança, socialização, etc. Os ambientes, num todo, devem abranger estes conceitos, de forma que estimulem a imaginação infantil para conseguir alcançar estas ferramentas. Segundo Lima (1989), um espaço satisfatório para estes fins deve se mostrar incompleto. Cabe, então, à criança, a vontade de transformar o seu espaço, apropriando-se dele e reconhecendo como seu. Vygotsky também ressalta a importância dos ambientes flexíveis: “[...] O melhor espaço para as crianças é sempre o espaço que oferece possibilidades de ser mexido, de ser vivido. [...]”

Cada fase do desenvolvimento requer um ambiente distinto. O espaço, os brinquedos, a disposição do mobiliário e todos os fatores que influenciam para o desenvolvimento infantil, variam de acordo com cada faixa etária. De acordo com Hank (2006), “[...] O espaço criado para a criança deverá estar organizado de acordo com a faixa etária da criança, isto é, propondo desafios cognitivos e motores que a farão avançar no desenvolvimento de suas potencialidades.[...]”.

Neste trabalho, o foco será em ambientes desenvolvidos para crianças de 2 a 6 anos.

Os estudos de Zamberlan e Basani trazem alguns dos aspectos imprescindíveis para o projeto de ambientes educacionais em cada faixa etária. Para crianças de 2 a 3 anos são criados pequenos espaços dentro da sala de aula, cada um com uma função. Pode-se criar espaços de brinquedos, fantasias, tintas, massinha, enfim, cantinhos que contenham os materiais necessários ao desenvolvimento da imaginação criadora dos pequenos. De 4 a 6 anos é mais possível realizar atividades que demandem maior tempo e atenção. O espaço deve ter flexibilidade para abrigar tanto as atividades individuais quanto as em grupo. As estantes com os materiais devem ser de tamanho adequado para os alunos, de forma que eles desenvolvam sua autonomia. De acordo com APOS realizadas em escolas de Bauru (2009) nota-se que, nesta idade também é importante o reconhecimento de seus trabalhos, deixando-os expostos onde as crianças possam ver e relembrar, e onde os pais de alunos também tenham acesso. Os pequenos espaços criados na sala de aula também são úteis nessa idade, como cantinhos de leitura, de guardar brinquedos e materiais.

É muito importante a adequação e disposição de mobiliários para todas as faixas etárias. A presença, a quantidade e a forma como os móveis se encontram transmitem a mensagem ao aluno das intenções de atividade proposta. Com as mesas dispostas em círculo, a referência é de aulas com

debates e atividades conjuntas, permitindo uma maior leveza. Mesas e cadeiras unidas em pequenas quantidades podem dar a ideia de atividades artísticas ou trabalhos em grupo. Mesas e cadeiras enfileiradas sugerem uma aula com características mais metódicas e explicativas. Mesas empurradas para o canto da sala podem indicar atividades mais livres, como jogos ou brincadeiras. Da mesma forma, os materiais didáticos ao alcance das crianças passam a sensação de autonomia e confiança. Espaços mais livres dão a sensação de liberdade, e assim por diante.

De uma forma geral estes ambientes devem ser confortáveis e estimulantes. Elali (2003, p. 210) reuniu considerações de diversos pesquisadores sobre as relações entre o ambiente e o comportamento dos usuários, apresentando indicações para ambientes mais adequados à educação infantil:

- Considerar se é possível a adequabilidade eficiente de um local construído para novos usos.
- Possibilitar ambientes que promovam a autonomia da criança, pela possibilidade de ações sem o auxílio constante dos educadores.
- Promover o contato social, a privacidade, a criatividade, curiosidade, testagem, estimulando a iniciativa das crianças.
- Permitir o engajamento ativo no ambiente, de modo a desenvolver o senso de natureza inerente da criança.
- Projetar o ambiente de acordo com as necessidades e desejos da criança, permitindo sua transformação pela participação de tais.
- Levar em consideração o conforto e necessidades também dos outros usuários do ambiente, como professores e funcionários.

“De um modo geral, o planejamento desses dizem respeito à regra geral de que sejam ricos de estímulos e que promovam segurança, funcionando simplesmente como pano de fundo para as interações sociais. No entanto, diferentes pesquisadores têm salientado que essas somente ocorrem em contextos que apresentem condições favoráveis para tal, isto é, em *contextos ecológicos*.” (OLIVEIRA e ROSSETTI-FERREIRA, 1989).

4.2.1 Ambientes Externos: O Parquinho

Os espaços externos também demandam planejamento, pois são espaços de uso e transmissão de jogos e brincadeiras. Esses ambientes devem ter garantidos todos os critérios de organização do espaço interno, já citados anteriormente. Esse espaço deve proporcionar oportunidades para que as crianças se conheçam melhor e interajam entre si.

Segundo Decroly esses espaços não edificadas são fonte geradora de curiosidade/conhecimento/aprendizado, pois devem estimular a criança nos diversos sentidos pelo contato com as dinâmicas da natureza. Assim, necessitam de prévia distribuição de funções e usos para valorização das experiências, como áreas para Educação Física, jogos, práticas de jardinagem e agricultura, recreio, proteção e acesso. (Ecolano e Frago, 2001)

Reforçando essa estrutura, um estudo de Moore comprovou que quando as crianças ficam em lugares muito restritos, os comportamentos tornam-se mais agressivos e destrutivos, diminuindo a interação.

Os espaços externos ideais devem conter elementos que estimulem a imaginação, a fabulação e ao mesmo tempo permitir a livre expressão do material simbólico-corporal da criança. Para tal, as experiências sensoriais devem estar disponíveis para os diferentes indivíduos por meio de uma subdivisão funcional, variação de escalas e multifuncionalidade de materiais, podendo ser manipulados e modificados por crianças e adultos. (Abramowicz e Wajskop, 1999, p.51)

A existência de diversidade sensorial é essencial para propiciar a experiência e a diversidade de emoções nas crianças, segundo Abramowicz e Wajskop (1999, p.51). Uma importante fonte de texturas, formas, cores e sons é o contato com componentes naturais. Através do contato com os elementos naturais a criança pode compreender os mecanismos da natureza, assim como sua própria colaboração ecológica. (Tuan, 1983).

“ [...]O ambiente educativo deve propiciar espaços para a brincadeira, que é a forma espontânea de a criança construir, legitimar e reconstruir significados do mundo e de si mesma. [...] (Moreira, 2003).

“ [...] Em pesquisas realizadas com crianças e adolescentes entre 5 e 15 anos pertencentes a diversos contextos culturais, Korpela (2002) mostra que, quanto menor a criança, maior sua necessidade declarada por contato direto com áreas externas e ambientes naturais, sendo esse gradativo “afastamento” justificado pela necessidade de aceitação social, com o aumento do interesse por atividades em grupos que ocorram em áreas relativamente fechadas e pelo uso de recursos tecnológicos como alvo ou fonte da atividade lúdica. [...]” (ELALI, 2003)

Moore (1996) define através de um estudo sobre espaço necessário ao desenvolvimento ideal de crianças entre 2 e 5 anos, 3 categorias de pátios: *mínimos*, *recomendados* e *generosos*. O primeiro tipo corresponde a uma área aproximada de 7,5 m²/criança¹, enquanto no segundo tipo essa relação corresponde a 10 m²/criança, e no último ela é cerca de 20 m²/criança.

A gradativa redução dos espaços de convivência com estruturas diversificadas e sensorialmente estimulantes, tanto nas casas como em locais públicos, remete essa preocupação às áreas de educação infantil (Elali, 2003). Em decorrência disso, as áreas livres das escolas têm aumentado e melhorado em quesitos associados à qualidade de vida das crianças (Moore & Young, 1978; Sanoff & Sanoff, 1981), permitindo um melhor desenvolvimento da psicomotricidade ampla (correr, pular, exercitar-se), participar de jogos ativos e estabelecer um maior contato com a natureza (Elali, 2003).

Segundo Fedrizzi (2002), no Brasil falta planejamento dos espaços externos, sendo eles apenas um local onde as crianças ficam quando não estão em sala de aula.

5. LEITURAS DE PROJETO

5.1. Bootle School Project

Bootle School Project é um projeto que tem o objetivo de construir escolas utilizando garrafas PET. A ideia veio de Illac Diaz, pela justificativa da falta de escolas de ensino básico nas Filipinas. Para isso, contou com a ajuda do grupo My Shelter Foundation (Fundação Meu Abrigo), e juntos promoveram uma campanha para a doação de garrafas PET.

O primeiro exemplar da escola já se encontra concluído. Está situado em San Pablo, Filipinas, na Ásia (Figura 9 e 10). O projeto realizado foi edificado a partir de milhares de garrafa PET, de 1,5 e 2 litros, preenchidas com adobe líquido, que consiste na mistura de terra crua, água e fibras naturais ou palha, material mais barato e mais forte que o concreto (Figura 11).

O terreno foi doado pela prefeitura de San Pablo, e a escola foi construída com a ajuda de dezenas de voluntários. O objetivo do projeto é, além de criar novas escolas para regiões que necessitem de ambientes educacionais, conscientizar a população sobre a importância do reuso de materiais de descarte.



Figura 9: Projeto da escola

Fonte: www.planetasustentavel.abril.com.br



Figura 10: Imagem Interna

Fonte: www.planetasustentavel.abril.com.br



Figura 11: Garrafas Pet na construção

Fonte: www.planetasustentavel.abril.com.br

5.2. Day Care Center

É uma creche localizada na Dinamarca, que atende crianças de até 3 anos de idade. A creche foi projetada pelo arquiteto Dorte Mandrup Arkitekter como um espaço flexível, com possibilidade de inclusão de novos ambientes. As figuras 12 e 13 apresentam as imagens externas da escola.



Figura 12: Imagem externa
Fonte: Material da aula de disciplina optativa
“Avaliação Pós-Ocupação no Ambiente
Construído” – 2010



Figura 13: Imagem externa
Fonte: Material da aula de disciplina optativa
“Avaliação Pós-Ocupação no Ambiente
Construído” - 2010

Os ambientes da creche foram desenvolvidos a partir de estudos sobre a incidência solar. Num clima frio, é necessário aproveitar o sol da melhor maneira possível para o aquecimento natural dos ambientes. A rampa que interliga os dois pavimentos da creche possui a inclinação dada pela incidência solar dentro das salas.

Também na rampa, além de sua função natural, desejou-se construir um ambiente de diversão (Figura 14 e 15). Há elementos lúdicos e convidativos que as crianças utilizam para brincadeiras. Ela é apoiada em dois pilares de concreto que são também utilizados como apoio para brinquedos. A solução formou a chamada "floresta dos balanços" que garante a atividade das crianças mesmo em dias chuvosos ou frios.

O piso superior é o ambiente aberto e livre da creche. Ele foi feito para receber as atividades recreativas, como refeições ao ar livre, tanques de água e de areia e caminhos para triciclos (Figura 16). Neste espaço também é otimizada a recepção de luz solar através dos painéis semitransparentes que circundam o ambiente (Figura 17).

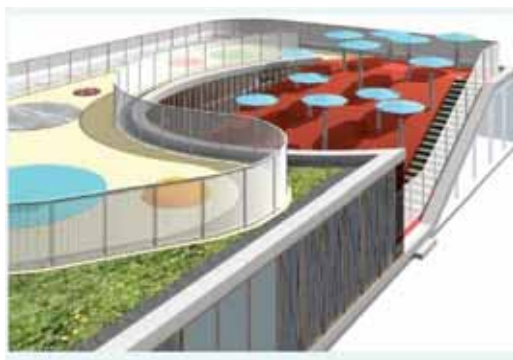


Figura 14: Imagem da Rampa
 Fonte: Material da aula de disciplina optativa
 “Avaliação Pós-Ocupação no Ambiente
 Construído” – 2010



Figura 15: Imagem da Rampa
 Fonte: Material da aula de disciplina optativa
 “Avaliação Pós-Ocupação no Ambiente
 Construído” - 2010



Figura 16: Pátio Aberto
 Fonte: Material da aula de disciplina optativa
 “Avaliação Pós-Ocupação no Ambiente
 Construído” – 2010



Figura 17: Painéis de fechamento
 Fonte: Material da aula de disciplina optativa
 “Avaliação Pós-Ocupação no Ambiente
 Construído” - 2010

O espaço interno encontra-se totalmente no piso térreo da escola. As salas tem fechamento em vidro para o aproveitamento da iluminação natural (Figuras 18 e 19). O aquecimento do ambiente se dá também pelo piso ‘radiante’ instalado no local, que apresenta serpentinas de água quente num circuito instalado sob o revestimento. É possível observar a planta do térreo e da cobertura a partir da (Figura 20 e 21).



Figura 18: Salas de Aula

Fonte: Material da aula de disciplina optativa
“Avaliação Pós-Ocupação no Ambiente
Construído” – 2010



Figura 19: Vidros das salas

Fonte: Material da aula de disciplina optativa
“Avaliação Pós-Ocupação no Ambiente
Construído” - 2010



Figura 20: Planta térrea do edifício

Fonte: Material da aula de disciplina optativa “Avaliação Pós-Ocupação no Ambiente
Construído” - 2010

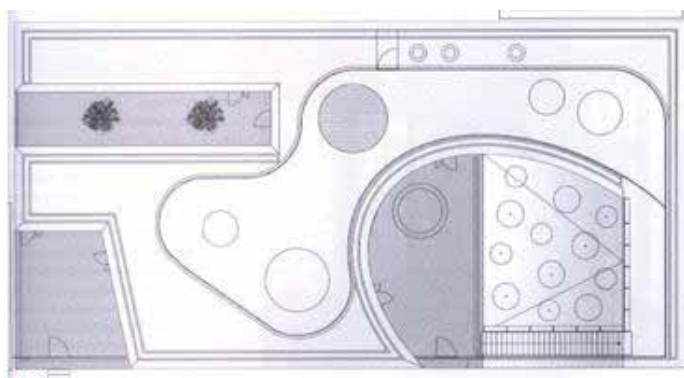


Figura 21: Planta térrea do edifício

Fonte: Material da aula de disciplina optativa “Avaliação Pós-Ocupação no Ambiente
Construído” – 2010

5.3. Taka- Tuka- Land Kindergarten

Este projeto foi desenvolvido pelo Baupiloten Studio, grupo de estudantes de arquitetura que desenvolve seus próprios projetos sob a supervisão de um professor. Taka- Tuka Land é um jardim de infância que localiza-se em Berlim, na Alemanha.

Seu projeto é inspirado no livro infantil “Pippi Longstocking”, ou, “Pipi da Meia Alta”, escrito por Astrid Lindgren. É designado ilha das limonadas. De acordo com o livro, a escola comporta-se como uma árvore, que possui dentro dela uma fábrica de limonadas, daí o motivo pela escolha dos tons verdes predominantes no prédio (Figuras 22 e 23).



Figura 22: Imagem externa
Fonte: clubesapeca.blogspot.com



Figura 23: Imagem externa
Fonte: clubesapeca.blogspot.com

É um espaço totalmente lúdico, que incentiva diversos tipos de brincadeiras. É colorido, com espaços para as crianças subirem, correrem, interagirem (Figuras 24 e 25). Os ambientes modificam-se de acordo com o horário e a incidência solar dentro das salas, a partir de grandes janelas, que as crianças podem abrir como quiserem. As janelas e portas, assim como as esculturas espalhadas pelos ambientes, apresentam diversas ripas de madeira, de modo que as crianças possam subir também por elas (Figura 26). A escultura da fachada do edifício é almofadada, e permite que as crianças entrem e brinquem até mesmo lá dentro (Figura 27).



Figura 24
Fonte: clubesapeca.blogspot.com



Figura 25
Fonte: clubesapeca.blogspot.com



Figura 26: Interior
Fonte: clubesapeca.blogspot.com



Figura 27: Interior
Fonte: clubesapeca.blogspot.com

O ambiente foi construído como uma atitude temporária, mas acabou tornando-se um local permanente para as crianças. O grupo que desenvolveu o projeto criou o espaço também baseado nos anseios e necessidades destas crianças, vivenciando anteriormente a rotina infantil, para que o espaço se tornasse chamativo, interessante e coerente aos seus desejos. Na figura 28, observa-se um esquema da escultura da fachada.

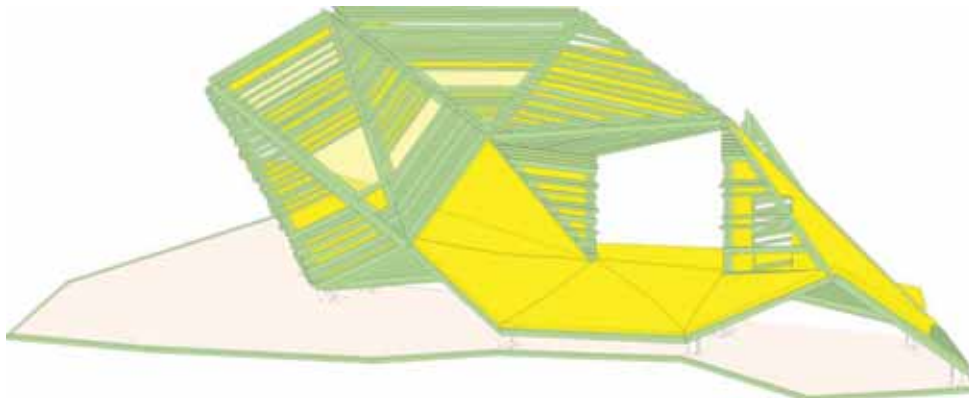


Figura 28: Esquema da escultura
Fonte: clubesapeca.blogspot.com

5.4- Erich Walter Heine

A escola Erich Walter Heine é a primeira escola sustentável do Brasil e da América Latina. O primeiro exemplar foi construído no Rio de Janeiro, e o objetivo é construir mais 40 escolas em nosso país. A iniciativa veio da SEEDUC (Secretaria da Educação) do governo do Rio em parceria com a empresa Thyssenkrupp CSA. Nas figuras 29 e 30 pode-se observar imagens do projeto da escola.



Figura 29: Imagem externa
Fonte: www.ecodesenvolvimento.org.br



Figura 30: Imagem externa
Fonte: www.ecodesenvolvimento.org.br

A escola está agora em busca do certificado LEED, que é uma certificação dada por Organizações Não Governamentais mundialmente reconhecido para Edifícios Verdes. A escola possui mais de 50 ferramentas sustentáveis exigidas para a certificação do LEED.

As iniciativas sustentáveis começaram logo na fase de construção do edifício. Nesta fase, fez-se o reaproveitamento dos materiais de construção, preocupação com gastos excessivos de água, entre outros.

As salas de aula possuem sensores de presença e lâmpadas LED (baixo consumo de energia e grande durabilidade) de forma a garantir a eficiência energética. As salas também apresentam um sistema de refrigeração com vidros especiais e alta eficiência energética (Figura 31), de forma a garantir o conforto ambiental dos espaços. As madeiras utilizadas na área externa são de reflorestamento e as piscinas são feitas de um material que não absorve calor. Os pisos externos são permeáveis, o que reflete na absorção da água, dificultando as situações de empoço ou alagamento.

A cobertura é feita por telhado ecológico com vegetação que permite a refriação do ambiente e consequente melhoria no conforto das salas (Figura 32). Existe um sistema de reaproveitamento da água das chuvas, em que estas são reutilizadas nos sanitários e nos jardins.



Figura 31: Vidros especiais

Fonte: : www.ecodesenvolvimento.org.br



Figura 32: Telhado ecológico

Fonte: : www.ecodesenvolvimento.org.br

Além das configurações físicas, há o incentivo para os alunos desenvolverem atitudes sustentáveis. As canecas utilizadas por ele são individuais, poupando assim, a grande quantidade de copos de plástico descartáveis. Cerca de 200 alunos fazem a reciclagem do lixo na escola e levam estes conceitos para a vida.

Uma escola sustentável além das consequências diretas e imediatas para o meio ambiente, também tem o intuito de educar ecologicamente os diversos alunos.

5.5. FourC

A FourC é uma escola situada no município de Bauru, à Avenida José Aiello. Inaugurada em 2009, é considerada uma escola nova e apresenta diversas soluções sustentáveis, além da proposta de desenvolvimento da autonomia, colaboração, respeito e pensamento crítico de seus alunos. Nas figuras 28 e 29 pode-se observar a fachada da escola.



Figura 33: Fachada
Fonte: www.fourc.com.br



Figura 34: Fachada
Fonte: Taís Garbelotti – 2011

A escola adotou diversas práticas sustentáveis. Existem placas solares para o aquecimento das águas, e mecanismos para a coleta e reutilização de águas pluviais. Foi trabalhado em seu projeto, o aproveitamento da ventilação e iluminação natural, com a presença de brises para proteger da incidência solar excessiva. A escola também apresenta um grande espaço de áreas livres (Figura 35) e corredores largos, aumentando desta forma o fluxo de ventilação e conforto ambiental. Há também áreas verdes espalhadas pela escola, todas com possibilidades de utilização pelas crianças. Como alternativa sustentável, também foi utilizado o teto-jardim, na parte de cima da garagem, que deu origem ao pomar da escola (Figura 36).



Figura 35: Área Livre
Fonte: Taís Garbelotti-2011



Figura 36: Teto Jardim
Fonte: Taís Garbelotti-2011

Na parte de educação infantil, o desenvolvimento é baseado nas experiências, de forma que a criança desenvolva seus conceitos a partir da experimentação. Todos os ambientes da escola são feitos para serem lúdicos e de forma que estejam sempre estimulando as crianças ao aprendizado.

A sala de aula é feita de nichos de funções. Logo na entrada há o espaço para guardar bolsas e pertences. Há um espaço em que as camas ficam montadas para serem utilizadas na hora do sono, há a casinha de bonecas, mesa para atividades artísticas, pia, entre outros. O espaço é muito dinâmico e permite diversos arranjos de mobiliário.

A biblioteca também é formada por composições de espaços de diferentes usos. As prateleiras são baixas e ao alcance das crianças, as mesas também são de tamanho adaptado (Figura 37). Há os espaços de contar histórias em conjunto (Figura 38), os espaços de estudo (Figura 39), os espaços de leitura individual ou dinâmica (Figura 40), e espaços de exposições e pesquisas.



Figura 37: Biblioteca
Fonte: Taís Garbelotti-2011



Figura 38: Biblioteca
Fonte: Taís Garbelotti-2011



Figura 39: Biblioteca
Fonte: Taís Garbelotti-2011



Figura 40: Biblioteca
Fonte: Taís Garbelotti-2011

Os brinquedos e equipamentos da área externa também apresentam características lúdicas e educativas (Figura 41 e 42) permitindo à criança brincar ao mesmo tempo em que aprende sobre diversos assuntos. O piso tem vários tipos de textura: emborrachado, terra, areia, pedras. O espaço de uso de crianças maiores ou menores distingue-se a partir da dificuldade dos brinquedos oferecidos. As próprias crianças tem autonomia para escolher os seus brinquedos e decidir pelos mais apropriados.



Figura 41: Playground
Fonte: Fonte: Taís Garbelotti-2011



Figura 42: Playground
Fonte: Taís Garbelotti-2011

5.6. EMEI Abigail Flora Horta

A EMEI Abigail Flora Horta é uma escola de educação infantil localizada em Bauru, à Rua Ponciano Ferreira de Menezes, no Jardim Panorama. Ela atende crianças de um a seis anos de idade, num total de 3 turmas, sendo 2 de Maternal I e II e uma de Jardim I e II.

Foi realizada uma Avaliação Pós Ocupação nesta EMEI, através de diversos métodos, sendo estes o walktrough, mapa cognitivo, poema dos desejos e entrevistas estruturadas, cada um com uma visão diferenciada do local, todos realizados para encontrar as qualidades e necessidades da escola em questão.

A escola é dividida em três setores: o administrativo, de serviços e de sala de aula. A planta do edifício e as áreas de cada espaço são representadas na figura 42. A fachada principal possui bastante vegetação, mas não chama atenção no que diz respeito ao lúdico (Figura 43). O acesso para dentro da escola se dá por uma escada colorida de espelho baixo (Figura 44). A escada leva então a um pátio coberto central, articulador de todos os setores.

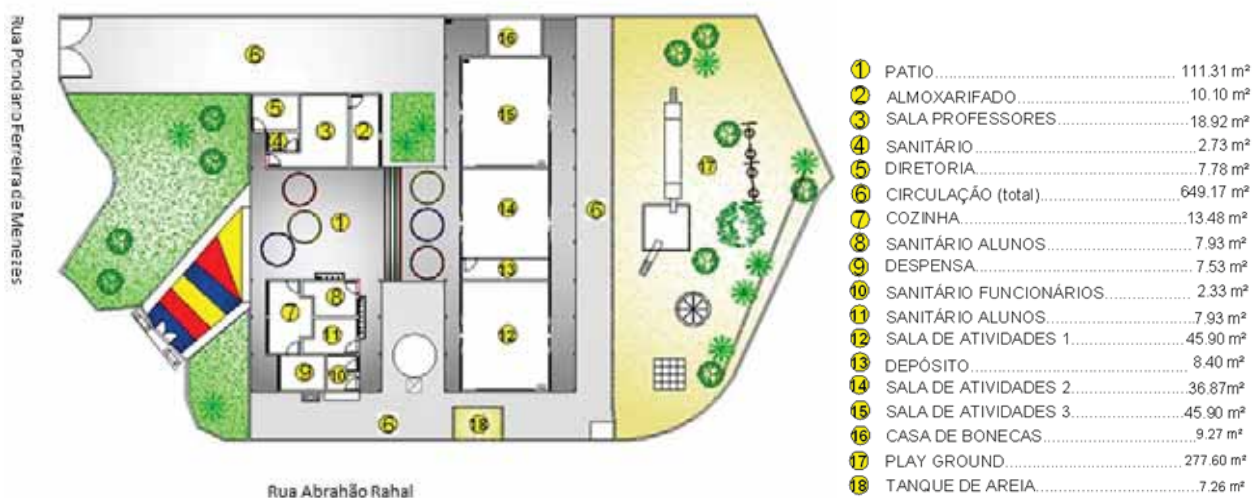


Figura 42: Planta
Fonte: Tais Garbelotti-2010



Figura 43: Fachada
Fonte: Taís Garbelotti-2010



Figura 44: Escada
Fonte: Taís Garbelotti-2010

Uma das características melhor citadas pelos professores e funcionários nos questionários é o pátio central, pois este funciona como articulador de todos os setores da escola e permite uma visão aberta do ambiente. Porém como há falta de espaços e funcionalidade na escola, o pátio acaba por acumular diversas funções, como passagem, refeitório, e pátio de brincadeiras (Figuras 45 e 46). O espaço disponível para o playground é satisfatório e é muito utilizado pelas crianças (Figuras 47 e 48).



Figura 45: Pátio Coberto
Fonte: Taís Garbelotti-2010



Figura 46: Pátio Coberto
Fonte: Taís Garbelotti-2010



Figura 47: Playground
Fonte: Taís Garbelotti-2010



Figura 48: Playground
Fonte: Taís Garbelotti-2010

Há também um acúmulo de materiais em todos os ambientes da escola: nas salas de aula (Figuras 48, 50 e 51), banheiros (Figura 52), sala de diretoria (Figuras 53), professores e outros mais. Tal fato se dá pela falta de depósitos de materiais e falta de aproveitamento dos espaços nas escolas.



Figura 48: Acúmulo de materiais
Fonte: Taís Garbelotti-2010

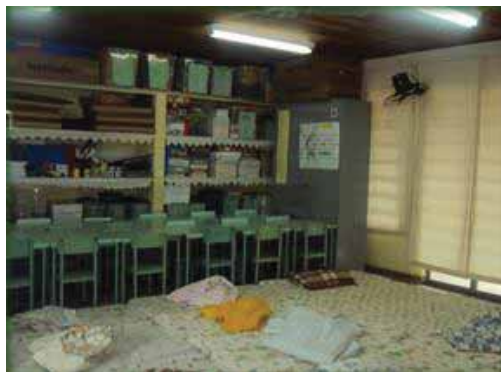


Figura 49: Acúmulo de materiais
Fonte: Taís Garbelotti-2010



Fig. 50: Acúmulo de materiais
Fonte: Taís Garbelotti-2011



Fig. 51: Acúmulo de materiais
Fonte: Taís Garbelotti-2011



Fig. 52: Acúmulo de materiais
Fonte: Taís Garbelotti-2011

As táticas de avaliação permitiram reunir um conjunto de características, abaixo apresentadas, tanto das partes que as crianças mais gostam na escola, quanto os maiores defeitos existentes, e que normalmente, estendem-se também a outras escolas da cidade de Bauru. É possível observar nos estudos de Migliorini (2002), cujo trabalho se realizou também em escolas da cidade de Bauru, que os problemas apresentados não são distintos, sendo necessária maior atenção a estes tópicos no momento de realizar novos projetos.

“As principais falhas observadas dizem respeito às condições de conforto térmico e funcionalidade. A lotação excessiva nas salas de aula é apontada como a causa principal das precárias condições de funcionalidade. Na maioria das escolas faltam ambientes específicos para atividades como laboratórios, biblioteca e salas de vídeo.” (MIGLIORINI, 2002)

- **Espaços Preferidos pelas crianças:**

- Espaços lúdicos, parques, jogos, brincadeiras
- Pátio interno que interliga os ambientes

- **Principais problemas das escolas:**

- Aproveitamento de espaços
- Sobreposição de funções
- Falta de depósitos
- Falta de elementos lúdicos
- Falta de área livre coberta
- Falta de lugar para expor trabalhos
- Falta de apropriação do espaço: sensação de identidade
- Conforto ambiental
- Falta de integração entre ambiente interno e externo
- Problemas de adaptação de mobiliário

5.7. Garden of Knowledge

O Garden of Knowledge, ou em português, Jardim de Conhecimento, é uma obra da arquiteta Monika Gora, inaugurada em 2001, no município de Malmö, Suécia. O projeto foi desenvolvido com o intuito de criar um jardim didático composto por nove temas ressaltando a relação do indivíduo com a natureza e as ações de modificações do homem no meio.

São nove blocos separados por fechamento de madeira, cada um com um enfoque, como animais, vegetações, ou pedras, tendo em vista incitar o visitante a uma experiência sensorial (Imagens 53, 54, 55 e 56)



Figura 53
Fonte: Material da aula de disciplina optativa
“Projetos paisagísticos em áreas livres urbanas”



Figura 54
Fonte: Material da aula de disciplina optativa
“Projetos paisagísticos em áreas livres urbanas”



Figura 55
Fonte: Material da aula de disciplina optativa
“Projetos paisagísticos em áreas livres urbanas”



Figura 56
Fonte: Material da aula de disciplina optativa
“Projetos paisagísticos em áreas livres urbanas”

5.8- Imagination on a Box

Imagination on a Box é um kit de peças encaixáveis (figuras 57 e 58) que podem formar diversos tipos de montagens, aguçando a criatividade e o imaginário infantil. É um sistema móvel e de baixo custo, capaz de permitir a diversas crianças a possibilidade do brincar.



Figuras 57

Fonte: <http://imaginationplayground.com/>



Figura 58

Fonte: <http://imaginationplayground.com/>

Este parque montável pode ser usado tanto em espaços abertos ou fechados. São mais adequados a creches e escolas, podendo ser utilizados como peças únicas, ou mesmo como anexos de playgrounds já existentes. Outros brinquedos ou materiais também podem ser incluídos às atividades, como baldes, pneus, etc. As principais brincadeiras incorporam água ou areia, incentivando, além da ludicidade, também o aprendizado infantil (fig 59, 60, 61 e 62).



Figura: 59

Fonte: <http://imaginationplayground.com/>



Figura 60

Fonte: <http://imaginationplayground.com/>



Figura 61

Fonte: <http://imaginationplayground.com/>



Figura 62

Fonte: <http://imaginationplayground.com/>

5.9. Fawood Children's Centre

O Fawood Children's foi inaugurado em 2004, em Londres, produzido para ser um ponto focal em um bairro recém revitalizado. É um projeto dos Arquitetos Alsop & Partners, conta com uma área de 1.220 metros quadrados e tem o intuito de refletir a influência que o ambiente pode exercer na aprendizagem (fig 63 e 64).



Figura 63

Fontes: Material da aula da disciplina Optativa
"Projetos Paisagísticos em Áreas livres urbanas"



Figura 64

Fonte: <http://www.arcspace.com/>

O Centro conta com um espaço de integração de funções. Além da creche, há também um centro de treinamento e apoio familiar, pois o conceito de projeto é baseado na integração entre crianças terá amplos benefícios na aprendizagem e nas relações criança/ família.

Diante do clima frio de Londres, a solução alcançada para minimizar os problemas de climatização da creche foi a de usar cobertura nos espaços externos da creche, garantindo uma integração completa entre estes os ambientes internos e externos. O espaço externo do centro é composto por uma casa na árvore, um jardim de águas, um túnel de salgueiro, e um espaço para piqueniques (fig 65 e 66).



Figura 65

Fonte: <http://www.arcspace.com/>



Figura 66

Fonte: Material da aula da disciplina Optativa
"Projetos Paisagísticos em Áreas livres urbanas"

A composição dos espaços, o colorido e a influência da iluminação no espaço são os pontos-chaves do Centro, fundamentados da importância de criar espaços para as vivências infantis, para que esta possa desenvolver suas interações e sentidos cognitivos.

A construção foi feita através da reciclagem de containers marítimos adaptados às necessidades educacionais e ligados através de decks de madeira (Fig 67). A fachada é composta por uma armação de aço preenchida com peças de policarbonato coloridas (fig 68). O piso da área infantil é feito por um sistema conhecido como Playtop, que se caracteriza pela sua grande absorção de impactos (fig 69 e 70).



Figura 67
Fonte: Material da aula da disciplina optativa "Projetos Paisagísticos em áreas livres urbanas", 2010



Figura 68
Fonte: <http://www.arcspace.com/>



Figura 69
Fonte: <http://www.arcspace.com/>



Figura 70
Fonte: <http://www.arcspace.com/>

6. ANÁLISE CLIMATOLÓGICA

6.1. Zoneamento Bioclimático Brasileiro

A ABNT NBR 15220-3 divide o território brasileiro em 8 zonas bioclimáticas, abrangendo cada uma configurações climáticas praticamente idênticas entre si. Para cada zona foram criadas diretrizes de projetos, com o objetivo de otimizar o conforto térmico dos ambientes. A Figura 71 a seguir apresenta as cidades brasileiras e suas respectivas classificações nas oito zonas de divisão climática. A divisão de tais zonas se deu a partir de 3 configurações: médias mensais de temperaturas máximas, temperaturas mínimas e de umidade relativa do ar.

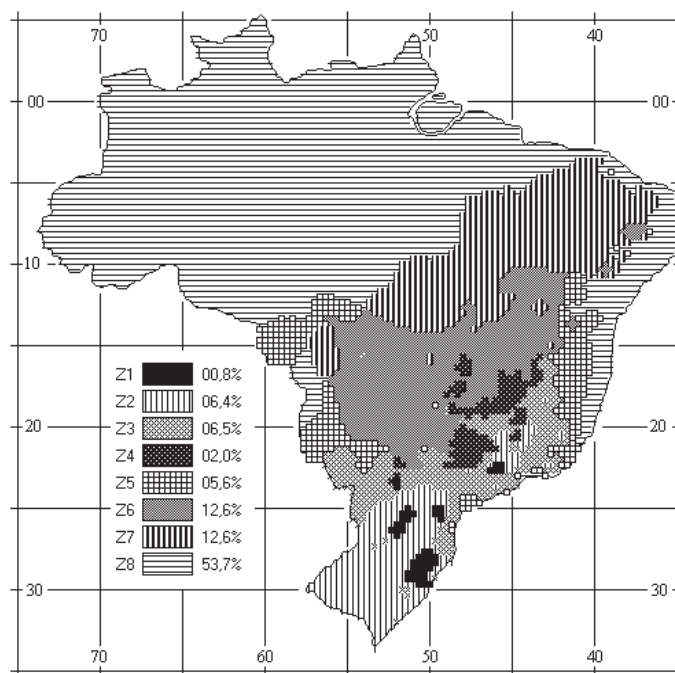


Figura 71 Fonte: IPMet – Instituto de pesquisa Meteorológica

As diretrizes da ABNT para o desenvolvimento de estratégias de um desempenho ambiental eficiente estão relacionadas as técnicas construtivas, como tamanho e proteção das aberturas nas edificações, tipos de materiais das paredes e cobertura e estudo de condicionamento térmico passivo.

As vedações externas (coberturas e paredes) podem ser classificadas dependendo do caráter térmico dos materiais como: leves e isoladas, pesadas, leves e refletoras. As aberturas e sombreamentos se dividem em: média e sombreada, pequena e sombreada, grande e sombreada, de acordo com a área de abertura e proteção contra o sol. Nas estratégias de condicionamento pode ser considerada a utilização de energia solar, ventilação cruzada, ventilação seletiva, entre outros.

6.2. Análise Bioclimática de Bauru

O IPMET (Instituto de Pesquisas Meteorológica) do Campus da Unesp de Bauru realiza mensalmente previsões climáticas para diversos municípios. As previsões são baseadas no estudo das condições atmosféricas e oceânicas globais. De acordo com os dados do IPMET é possível fazer a análise do clima e temperatura de Bauru nas quatro estações do ano:

Primavera:

É neste período que inicia-se o ciclo chuvoso, principalmente na parte das tardes – com características quentes. As temperaturas e umidade do ar tem níveis elevados. De forma geral, possui temperatura média diária de 23,6°C, umidade relativa do ar de 60% e precipitação média trimestral de 150mm.

Verão:

Nesta estação a umidade do ar e temperatura também são elevadas. As tardes são quentes e propiciam a ocorrência de chuvas fortes e curtas. É um período que pode haver a inundação e alagamento na cidade pelo grande contingente de chuva. Apresenta temperatura média de 26°C. A umidade relativa do ar é de 75% e precipitação média é de 250ml.

Outono:

Neste trimestre as chuvas começam a diminuir. Possui umidade relativa do ar muito elevada na parte da manhã (por volta de 98%) e a tarde a umidade cai pela metade (cerca de 50%). A média mensal de umidade relativa do ar é de 65%. As temperaturas aqui apresentam-se mais amenas, com média mensal de 23,1°C. A incidência de chuvas já não é tão forte, com precipitação média de 140mm.

Inverno:

é o período que apresenta a entrada de massas de ar frio, conseqüentemente, a diminuição das temperaturas. A quantidade e frequência de chuvas também diminui consideravelmente, assim como a umidade relativa do ar. A temperatura média diária cai para 20°C, a umidade relativa do ar média é de 55%, e a precipitação média trimestral de 48mm.

A temperatura média da cidade de Bauru ao longo de todos os meses do ano varia de 15°C a 30°C, com uma média anual de 22°C.

Em relação ao índice de umidade relativa do ar, pode-se observar na cidade de Bauru, uma umidade elevada durante todo o ano. Ela sofre uma baixa no período de inverno, mas continua em um nível satisfatório, apresentando uma média anual por volta de 80%.

No trabalho desenvolvido por Fontes e Farias (2001) é realizada uma avaliação da direção de predominância de ventos mensalmente. É possível notar a predominância do vento vindo do sudeste durante todos os meses do ano.

O índice pluviométrico mostra a presença de maior incidência de chuvas no período do verão e menor quantidade e frequência de precipitações no inverno.

Em relação ao zoneamento climático, a região de Bauru se encontra catalogada na Zona Climática número 4. De acordo com a ABNT, esta área deve possuir aberturas para ventilação de dimensões médias, o que significa que suas metragem quadradas devem possuir de 15% a 25% do piso do ambiente em que se encontram. A vedação da parede deve ser pesada, e a cobertura com característica leve e isolada. As estratégias de condicionamento térmico passivo, são, logicamente, diferentes nas estações do inverno e verão. No verão é proveitoso o resfriamento evaporativo, massa térmica para resfriamento, e ventilação seletiva (nos períodos quentes em que a temperatura interna ultrapasse a externa). No inverno, é útil valer-se do aquecimento solar e de vedações internas pesadas, contribuindo desta maneira para manter o interior da edificação aquecido.

6.3. Orientação dos cômodos

Para melhorar a ventilação nas salas de aula é ideal que se tenham duas janelas de lados opostos, voltadas para o sentido Norte/Sul, de forma que se possibilite uma ventilação cruzada vindo do Sudeste.

A utilização da iluminação natural é uma prática sustentável que muito se encaixa no perfil climático brasileiro. Com o clima tropical, é possível utilizar a luz durante todo o dia. O posicionamento dos cômodos para o melhor aproveitamento da iluminação natural é também como o acima citado: duas janelas opostas, voltadas para o sentido Norte/Sul, porém, com algum tipo de proteção na janela do lado Norte. Uma boa eficiência da utilização natural depende de diversos outros fatores, como posição, altura e tipo das aberturas utilizadas, tamanho e geometria dos ambientes, entre outros.

A melhoria dos problemas acústicos, de barulho excessivo e ruídos, apresenta soluções contrapostas às outras questões de conforto ambiental. A minimização dos ruídos se daria pelo fechamento de aberturas, como janelas e portas, levando a um condicionamento e iluminação forçada do ambiente. Tal solução não se mostra plausível, principalmente em projetos que busquem a sustentabilidade como um todo. O que se pode fazer é minimizar os ruídos pelo afastamento de locais com barulho excessivo, ou mesmo a utilização de materiais isolantes nas paredes e cortinas.

O local em que se localiza o pátio ou o parque, em relação às salas de aula também tem influência sobre o conforto acústico. A melhor disposição se dá pela área recreativa em frente ao corredor de acesso às salas de aula. Pode ser considerada favorável também, esta área localizada próxima a um dos cantos do corredor.

Na figura 72, foram dispostos os setores de serviços administrativo e educacional em suas posições com o direcionamento das janelas para a melhor possibilidade de conforto ambiental.



Figura 72
Fonte: Taís Garbelotti, 2011

7. DEFINIÇÃO DO PROJETO

7.1. Escolha do local

O objetivo do trabalho é projetar uma escola sustentável para a cidade de Bauru. Para encontrar um local apropriado para o desenvolvimento da escola, foram feitas pesquisas de quais eram os pontos carentes de educação infantil na cidade.

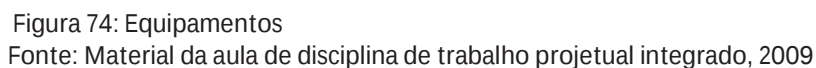
Através de informativos de reuniões realizadas pelo Plano Diretor de Bauru (2008), foi possível perceber necessidades de escolas infantis em diversos bairros. Pela grande carência de seus habitantes, optou-se por desenvolver um projeto educacional no bairro Vila São João do Ipiranga. Para aprofundar a objetividade da escolha do terreno, buscou-se em estudos de alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo de Bauru (2009), um mapeamento do local com possibilidades de locação de pontos educacionais da forma mais favorável para o bairro. A figura 73 mostra o mapa de equipamentos ideais para o bairro:



Figura 73: Equipamentos

Fonte: Material da aula de disciplina de Trabalho Projetual Integrado, 2009

O terreno fica próximo às favelas do Jardim Vitória e Cutuba, e dos Conjuntos Habitacionais Andorinha e Quinta Ranieri, e foi justamente escolhido de forma que pudesse atender estes grupos, considerados mais carentes em diversas áreas, como também, educação infantil. O que se buscou foi uma área que abrigasse em suas proximidades o público alvo, carente de escolas. Na figura 74 pode-se observar as áreas de habitações e área definida para o projeto.



7.2. Caracterização do Terreno

O local escolhido para o projeto da escola de educação infantil localiza-se na esquina da Rua Manoel Fradique Coutinho Junior com a Rua Moacyr Teixeira, no Bairro Vila São João do Ipiranga, Bauru, SP. A seguir, a figura 75 mostra uma imagem aérea de área definida.



Figura 75: Imagem aérea
Fonte: Google Earth, 2010

Para o projeto da escola foram selecionados quatro lotes, lado a lado, que encontravam-se ainda sem construção (Figura 76), e portanto, disponíveis para abrigar o novo projeto. Seguindo o desenho do quarteirão, o terreno apresenta formato irregular, e soma em sua totalidade 1834,00 m² de área (Figura 77).

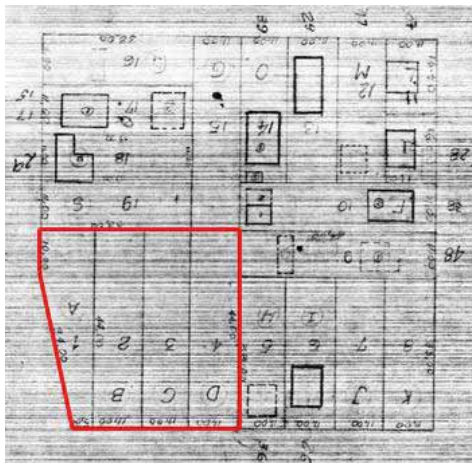


Figura 76: Terreno
Fonte: Prefeitura Municipal de Bauru

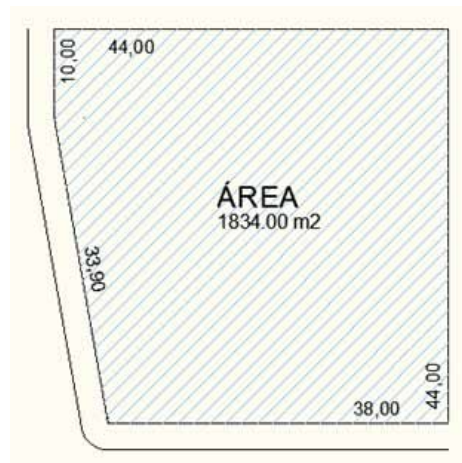


Figura 77: Área do Terreno
Fonte: Taís Garbelotti, 2011

O terreno é adequado também para a construção da escola, pois não apresenta em seu relevo, declividades relevantes. Pelas figuras 78, 79, 80 e 81 é possível observar fotos tiradas do local escolhido, bem como de seu entorno imediato.



Figura 78: Foto do Terreno
Fonte: Taís Garbelotti



Figura 79: Foto do Terreno
Fonte: Taís Garbelotti



Imagem 80: Foto do Terreno
Fonte: Taís Garbelotti



Imagem 81: Foto do Terreno
Fonte: Taís Garbelotti

7.3. Caracterização do Projeto

A escola projetada tem capacidade para um total de 60 crianças. A educação infantil requer por si só, uma menor quantidade de alunos por sala de aula, pois exige uma maior necessidade de cuidado, como também, maior atenção para desenvolver satisfatoriamente seus sentidos, cognitivos ou não.

O projeto visa atender à demanda do bairro, criando uma maior facilidade e oportunidade para as crianças que moram no local, proporcionando um desenvolvimento infantil, tanto educacional, quando psicológico, uma vez que o objetivo da escola dentro dos conceitos de psicologia ambiental é alcançar as práticas necessárias para este fim.

São seis salas de aula, sendo duas destinadas ao maternal, e duas destinadas ao Jardim I e duas ao Jardim II. Cada sala compreenderá cerca de 10 alunos, para uma maior possibilidade de espaços, desenvolvimento de relações interpessoais e de apropriação e independência, e segurança. As salas do maternal atenderão crianças de 2 a 3 anos; o Jardim I, de 4 a 5 anos, e o Jardim II, de 5 a 6 anos de idade, sendo para esta faixa etária, o projeto direcionado e desenvolvido.

A disposição dos ambientes dentro da escola se deu pela ideia de setorização. Os cômodos foram divididos a partir de suas áreas de uso. Quando o ambiente é dividido em setores de usos, os fluxos tornam-se mais práticos e leves. Tal situação se deve ao objetivo da setorização trazer funcionalidade e organização à escola.

A figura 82 mostra a divisão do espaço de acordo com a setorização dos ambientes na escola. Os setores foram divididos em: dinâmico, educacional, administrativo e de serviços, e locados no terreno, de acordo com a figura.



Figura 82: Setorização
Fonte: Taís Garbelotti

7.4. Programa de necessidades

- Setor educacional

- 6 salas de aula
- 1 Sala Multimeios
- 1 Sala do Soninho
- 1 Sala Psicologia
- 2 Banheiros

- Setor Dinâmico

- 1 Parque Maternal
- 1 Parque Jardins
- 1 pátio Coberto

- Setor de Serviços

- 1 Refeitório
- 1 Cozinha
- 1 Despensa Alimentos
- 1 Despensa Materiais de Limpeza
- 1 Área de Serviço

- Administração

- 1 Sala dos Professores
- 1 Diretoria
- 1 Secretaria
- 1 Almoxarifado
- 1 Sala de espera
- 2 Banheiros funcionários
- 2 Banheiros usuários

7.4.1. Salas de Aula:

Descrição do ambiente

As salas apresentam uma planta livre, com possibilidade de diversos arranjos para desenvolver quaisquer atividades desejadas. Crianças pequenas necessitam de espaço para se desenvolver. A sala de aula é feita por cantinhos de atividades, nada com espaço delimitado, mas ampliado e reduzido conforme as necessidades da atividade. Há a área de mesas na parte da frente da sala, próximo a lousa, a área de guardar materiais, a área de privacidade, a área de espelhos, e um grande espaço para desenvolver outros tipos de atividades, como jogos, rodas de música, contar histórias, entre outros.

O piso será emborracha, feito de E.V.A.. Este tipo de piso é o mais apropriado para as salas infantis, pois além de possuir uma textura macia, também amortece o impacto, é antiderrapante, e é disponibilizado em diversas cores. Como são peças de encaixe, não necessitam ser colados no chão, e assim, apresentam a possibilidade de ser tirado para lavagem, deixando o ambiente muito mais higiênico e propício às crianças.

Para expor os trabalhos das crianças, uma das paredes da sala terá sua superfície livre de barreiras, móveis, ou equipamentos que atrapalhem o grande espaço para qual foi destinado. A parede será pintada com tinta primer, que forma uma camada metálica em sua superfície, permitindo a aderência de ímãs para a exposição dos trabalhos ou mesmo fotos.

Mobiliário:

As cadeiras e mesas possuem formato dinâmico, podendo ser disponibilizadas em diversos arranjos. As mesas são feitas com laterais de encaixe, dando a possibilidade de serem montadas para trabalhos em grupos grandes, pequenos, ou mesmo em atividades individuais. Além disso, são feitas de materiais leves, de forma a garantir uma maior flexibilidade na sala de aula. Estas mesas fazem parte de um projeto realizado na faculdade UNINOVE, no Curso de Arquitetura e Urbanismo.

Os armários de materiais e brinquedos são baixos, ao alcance das crianças, de forma que elas possam desenvolver as noções de independência e autonomia, enquanto apropriam-se de uma forma mais satisfatória de seu espaço.

Pias são também necessárias para as atividades de tinta, canetinha, massinha, enfim. A pia deve ser, como os outros móveis, feito para a criança e portanto, com altura e tamanhos reduzidos.

É importante a presença de espelhos nas salas, pois trata-se de um importante instrumento para a criança começar a desenvolver sua identidade. A dimensão do espelho deve ser suficiente para

que algumas crianças possam observar-se inteiras junto à ele, reconhecendo o espaço que seu corpo ocupa no ambiente.

Também é necessário um espaço em que a criança possa ter sua privacidade assegurada. Há momentos em que ela quer ficar sozinha, brincar sozinha, ou com mais um ou duas crianças. Para possibilitar tal sensação, foi projetado um espaço com sofás no canto da sala, onde a criança sente-se protegida e o fato de não ter a visibilidade da sala toda, lhe transmite a sensação de privacidade.

O desenvolvimento dos sentidos cognitivos e capacidade motora da criança é estimulado pela necessidade de vencer obstáculos. Nessa fase é necessário sempre impor novas barreiras para impulsionar o seu progresso. Nas salas de aula do maternal foram utilizados brinquedos de espumas compostos por peças geométricas, que, dependendo da atividade proposta, podem se encaixar de diversas maneiras, formando obstáculos, circuitos, e mesmo, espaços de descanso. Nas salas dos Jardins I e II será privilegiado a parte de jogos e leituras e artes, com mais armários e materiais.

Os armários para guardar as mochilas e agasalhos das crianças serão colocados na parede externa das salas de aula. Serão formas geométricas (quadrados, círculos, triângulos) individuais de plástico colocados aleatoriamente na parede, na altura da criança, formando deste modo, um efeito lúdico para as salas. O fato de se encontrarem no lado de fora das salas também favorece um melhor aproveitamento do espaço interno do ambiente.

7.4.2. Sala do Soninho

Descrição do ambiente:

A sala do soninho é o espaço onde as crianças vão dormir, portanto um espaço que transmita calma e silêncio. Esta sala fica na implantação, o mais afastada possível dos pontos de maior barulho, tanto de fora da escola, no caso, as ruas, como de dentro da escola, que é o caso do pátio e parques.

O piso da sala do soninho não pode ser um piso frio, pois colchonetes serão colocados ali para as crianças dormirem. Optou-se então, por parte do piso emborrachado de E.V.A, onde irão dispor o colchonetes, e outra parte do piso feita de acolchoado, para que as crianças possam se colocar onde acharem mais chamativo.

Como é um local que as crianças vão ficar deitadas, optou-se por colocar janelas baixinhas com visão para um jardim, de modo a proporcionar uma visão agradável e tranquila.

Pelo fato da Sala do Soninho ser um local de descanso, precisa ser feita de cores que tragam a sensação de tranquilidade, de aconchego. O azul, em tons claros, tem a característica de acalmar, relaxar e refrescar, portanto, propícia para tal ambiente (GURGEL, 2005, p. 71).

Mobiliário:

A sala do soninho é um espaço que não permite muito mobiliário, precisa ser um espaço livre em que caibam os colchões espalhados.

É necessário um armário para guardar os colchonetes quando não estiverem em uso, para permitir uma melhor higienização da sala.

Foi projetado também, espaços para as crianças guardarem os sapatos, que tiram antes de entrar na sala. São, como nas salas de aula, formas geométricas plásticas que ficam do lado de fora da sala, com a função de trazer o lúdico para todos os ambientes.

7.4.3. Sala de Psicologia

Descrição do Ambiente:

A sala de psicologia também deve ser um ambiente amplo, com planta livre, para que a criança se solte e consiga se expressar do modo que deseja.

Mobiliário:

Deve ser um espaço que passe a sensação de conforto, sem uma quantidade excessiva de mobiliário. É necessário um espaço para as crianças desenharem ou escreverem. Uma mesa que pode ser para atendimentos individuais ou em grupos. Aqui serão usadas o mesmo tipo de mesas e cadeiras das salas de aula, que permitem mobilidade e flexibilidade de arranjos.

Serão disponibilizadas diversas almofadas, para que as crianças se sintam livres e confortáveis para ficar no lugar que desejam, descansando, usando de apoios para brincadeiras, organizando o ambiente de seu modo.

Os armários para guardar os brinquedos, materiais e objetos de uso da sala, também ficam ao alcance das crianças, para que estas possam decidir com o que querem interagir em cada momento.

7.4.5. Refeitório:

Descrição do Ambiente:

O espaço do refeitório deve ser feito de piso cerâmico, pois apresenta maior facilidade de limpeza. As paredes também apresentarão azulejos até a altura de 1m, também pelo motivo de higiene.

As paredes serão pintadas de cores laranja e amarelo, pois estas estimulam, respectivamente, o apetite e a digestão. (GURGEL, 2005, p. XX). Será também reservado um espaço na parede para exposição de informações e imagens sobre os alimentos, sendo cada ambiente, um espaço de aprendizagem.

Mobiliário:

Tudo que rodeia a criança deve ser marcante, chamativo, lúdico. No refeitório, as mesas e cadeiras feitas de material plástico- que é leve e de fácil limpeza, e terão formato de frutas. As mesas são redondas e tem espaço para até 4 ou cinco cadeiras, formando o arranjo desejado. Além disso, os bancos possuem um formato que estimula a criança a sentar- se de maneira correta, favorecendo assim sua postura.

As crianças na maior parte do tempo utilizarão este ambiente todas ao mesmo tempo, portanto, criou- se um ambiente amplo, com bastante ventilação. A separação dos alunos será garantida a partir do mobiliário diferente para cada faixa de idade. No caso do refeitório, será separados pelas cores das mesas e diferentes frutas dos bancos: limão, morango e laranja.

7.4.6. Sala Multimeios

Descrição do Ambiente:

A Sala Multimeios é um ambiente que abrigará diversas atividades, desde espaço para tv e filmes, biblioteca, brinquedos, jogos, fantasias, entre outros. Seu piso deve ser emborrachado como o da sala de aula, pela possibilidade de ser confortável e absorver impactos.

Esta sala também será composta por divisões de usos. A parte destinada à biblioteca requer uma maior sensação de calma, enquanto os outros ambientes necessitam de uma maior iniciativa. Para mesclar esses dois ambientes é necessário, além de separar horários de utilização, também trabalhar com cores e sensações.

Mobiliário:

Este ambiente apresenta uma maior necessidade de armários para guardar os brinquedos, fantasias e jogos, e como nos outros ambientes destinados às crianças, todos com altura baixa. Da mesma forma, apresenta-se a estante de livros. Estas também devem ser leves e móveis, para trazer maior flexibilidade ao espaço.

Nesta idade também deve-se estimular a fantasia das crianças. Foi projetado um pequeno palco, de pequena altura, para que possam destacar-se, e fazer pequenas apresentações. O palco também pode ser usado como lugar para sentar e participar das brincadeiras.

A televisão deve ficar em um espaço que pode ser camuflada para não tomar a atenção dos momentos de brincadeira. Ao invés de cadeiras para assistir os filmes, as crianças se acomodarão no chão, de piso macio, com almofadas, permitindo maior conforto e liberdade.

7.4.7. Banheiros:

Descrição do ambiente:

O piso do banheiro é feito de placas cerâmicas anti- derrapante, para uma maior segurança dentro do ambiente molhado e escorregadio. As paredes possuem revestimento de azulejo.

O espaço do banho também deve ser um ambiente de brincadeiras, sempre com a presença de elementos lúdicos.

Mobiliário:

Os vasos, chuveiros e pias deverão ter medidas especificadas para crianças desta faixa etária. Depois de brincadeiras no parque, com terra e areia, é necessário o momento do banho, portanto, será também reservado um espaço para os chuveiros. Os chuveiros não possuem divisórios entre um e outro, para que os responsáveis possam ter maiores cuidados, além do que, esta medida ajuda a transformar até o momento de banho, em espaço para aprendizados e interação.

Como os alunos são pequenos, há alguns que usam fraldas, portanto, faz- se também necessário um espaço para a troca de fraldas.

Armários para guardar toalhas e equipamentos de banho devem ter alturas diversas. O local em que ficará guardado as toalhas, pode ficar ao alcance das crianças. Já o local de guardar shampoos, é preferível que fique num espaço adequado para que a criança tenha acesso apenas com a supervisão de um cuidador.

7.4.8. Espaços Externos

Os parques foram criados de forma a proporcionar uma amplidão de escalas, cores, matérias e texturas. Este espaço é onde a criança deve, além de brincar, também aprender.

Cada playground foi desenvolvido de acordo com as idades de uso. Cada um tem um nível de dificuldade, de incentivo a certo movimento. As árvores dos parquinhos são aromáticas para propiciar diferentes tipos de sensações. O piso é variado, há espaços com areia, grama, emborrachados, pedras, entre outros.

Para incentivar a educação ambiental, criou-se uma horta logo ao lado da cozinha, que os alunos irão cuidar e desenvolver uma crítica sustentável.

Há também o espaço das águas, onde as crianças vão ter contato também com esse material, com atividades também de aprendizagem.

O mezanino é um pátio aberto e livre com a presença de árvores que foram sua laje. No pátio superior também existe um jardim sensorial, com plantas de diferenças texturas, espessuras, aromas, além da presença de água e diversos tipos de pisos.

7.5. Conceito

As maiores e mais importantes decisões de projeto foram tomadas baseadas em uma palavra conceitual: INTEGRAÇÃO. Como pôde-se perceber nas análises de Avaliações Pós-Ocupação, este conceito é fator muito importante para a vivência. Além disto, um projeto que se integra ao meio se torna logo socialmente aceito, e a apropriação do espaço, importante no caso de escolas, é desenvolvido mais facilmente.

É possível notar o desenvolvimento deste conceito em diversos setores da escola. Logo na entrada no edifício, depara-se com um grande pátio central que interliga todos os ambientes da escola, transformando o ambiente em um espaço único, integrado, mesmo sendo uma área livre. As salas de aula também possuem integração total com o ambiente externo.

Suas aberturas são feitas de material semitransparente, que permite uma visão permanente do exterior. Além disso, as portas das salas de aula, multimeios, soninho e psicologia são todas pequenas placas acrílicas pivotantes que podem correr por um trilo e deixar o espaço totalmente aberto, ou com a abertura que se desejar.

O conceito de integração também se mostra em relação ao edifício e seu entorno imediato. A fachada possui aberturas lúdicas com vidro em seu espaço central, dando a sensação de proximidade, de trazer a rua até à escola e vice versa. O projeto se integra com o seu entorno também pelo fato de ser uma construção baixa. A escola possui apenas dois andares, sendo que o superior não possui cobertura. Desta forma, o projeto se adequa perfeitamente ao ambiente existente.

7.6. Forma e Estética

A forma do projeto foi desenvolvida a partir de vários preceitos. Inicialmente se dispôs a adequar o edifício a partir das diretrizes de conforto ambiental na cidade de Bauru. Era prioridade também criar um pátio central que atendesse e interligasse todos os ambientes. Atendendo a estas especificações foi possível formar o mapa de setorização anteriormente apresentado.

O edifício possui um arranjo horizontal. O objetivo era criar ambientes escolares na escala das crianças, além de se adequar ao entorno.

O pátio possui um formato convidativo, que dá a sensação de conforto, de envolvimento. As salas foram dispostas todas voltadas para ele em uma linha arredondada, o que favorece esta sensação. O pátio é delimitado por uma rampa de acesso ao mezanino e ao jardim sensorial. Esta rampa possui diversos elementos vazados que contribuem significativamente para a característica lúdica do ambiente.

As salas com portas abrindo-se inteiras para o pátio, as transparências e as rampas com aberturas lúdicas contribuem para dar um ritmo à edificação, mostrando os conceitos de cheio e vazio.

As salas foram feitas com paredes curvas e conectadas a partir de um eixo principal. Cada setor tem o seu eixo de ligação. As medidas das salas foram feitas através de modulação das paredes. No setor da administração, utilizou-se módulos de 1,5 metros, sendo que, algumas possuíam dimensão de parede de 1,5 metros, outras de 3,00 metros, 4,5 metros, entre outros. O setor das salas de aula foi feito com módulos de 7 metros na seção próxima ao playground, e as salas de baixo seguindo as paredes ligadas aos eixos.

As fachadas possuem elementos lúdicos, coloridos e transparentes, que quebram a seriedade da madeira usada no revestimento. No lado norte da fachada, as aberturas foram utilizadas minimamente, tanto para garantir privacidade para as crianças, e questão de estarem ao lado dos playground, quanto do fato de não acentuar a insolação desta lateral.

Internamente as características sensoriais foram as diretrizes do projeto. Criar diferentes tipos de cores, texturas, transparências em casa espaço, para a criança ter sempre novas experimentações.

O projeto também conta com grande flexibilidade, pois apresenta grande possibilidade de adaptações. O piso superior já possui uma rampa de acesso ao mezanino, que pode ser utilizada em possíveis ampliações do espaço.

8. CONCLUSÃO

As preocupações com os impactos ambientais têm tomado cada vez mais espaço nas discussões dos projetos arquitetônicos, e hoje já se estabelece como uma característica indispensável, não apenas na elaboração de projetos, mas também nas atitudes do nosso dia-a-dia. A questão não deve ser apenas construir com benefícios ecológicos, mas conscientizar os indivíduos da importância de tal. Uma escola feita com os conceitos de sustentabilidade além de ser o que se busca na arquitetura sustentável é também, ferramenta para a melhoria da qualidade de vida de todos os seus usuários, seja pelo exemplo dado das soluções sustentáveis em si, seja pelo incentivo de práticas sustentáveis que deve ocorrer dentro do ciclo de aprendizagem tradicional.

É imprescindível, também, o entendimento e a preocupação com o conforto físico, e bem estar psicológico dos indivíduos. Em uma escola, precisa-se de pleno conhecimento das necessidades, individuais e coletivas, levando em consideração os objetivos para o desenvolvimento infantil.

O aprofundamento destas questões acompanha o desenvolvimento do projeto, onde são especificadas tanto as ferramentas sustentáveis utilizadas, quanto a aplicação de soluções para o favorecimento dos quesitos comportamentais em escolas.

O que se apresenta neste projeto são as informações necessárias para o desenvolvimento de um projeto de cunho educacional ecologicamente viável e correto. No projeto realizado nota-se que é possível oferecer às crianças de hoje, uma escola repaginada, que vá de acordo com os quesitos necessários para um bom desenvolvimento educacional, onde se promove a interatividade das crianças com o meio e com outros indivíduos.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Raquel R.M.Paula (1); PINA, Silvia Mikami; KOWALTOWSKI, Doris, C.C.K. (2); FUNARI, Teresa B.; ALVES, Silvana; TEIXEIRA, Carla; COSTA, Angelina (3). “Conforto e psicologia ambiental: a questão do espaço pessoal no processo arquitetônico.” Maceió, 2005. Disponível em: http://www.fec.unicamp.br/~doris/pt/artigos/con_html/pdf/Encac2005_conforto_pessoal.pdf Acesso em: 05 abril 2011.

MOREIRA, Ana Rosa Costa Picanço Moreira. “A organização coletiva do espaço e as possibilidades de desenvolvimento na educação infantil”. Augustus. Rio de Janeiro, Dez 2003. V. 08, n 17.

ZAMBERLAN, Maria Aparecida Trevisan (1), BASANI, Simone Inaura Stroka. “Organização do espaço e qualidade de vida: pesquisa sobre configuração espacial em uma instituição de educação infantil.”. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2006/anaisEvento/docs/PA-328-TC.pdf> Acesso em: 10 abril 2011.

RIVLIN, Leanne G. “Olhando o passado e o futuro: revendo pressupostos sobre as inter- relações pessoa- ambiente”. New York, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X2003000200003 Acesso em: 27 abril 2011.

GUNTHER, Rartmut (1), ROZESTRATEN, Reinier J.A. “Psicologia ambiental: algumas considerações sobre sua área de ensino” Textos de psicologia ambiental, 2005, n10.

ELALI, Gleice Azambuja; “Psicologia e Arquitetura: em busca do locus interdisciplinar”. RN, Estudos de Psicologia, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v2n2/a09v02n2.pdf>. Acesso em: 05 abril 2011.

ELALI, Gleice Azambuja; “O ambiente da escola: uma discussão sobre a relação escola- natureza na educação infantil”. RN, 2003

SANTANA Tatiane Menezes; “A RELAÇÃO DA ARQUITETURA ESCOLAR COM A APRENDIZAGEM”. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, Set, 2010. Disponível em: http://www.educonufs.com.br/ivcoloquio/cdcoloquio/eixo_12/e12-14.pdf Acesso em: 10 abril 2011.

AMORIM, Francimara Caon; “Não tem parquinho, mas eu adoro brincar aqui: o uso do espaço escolar pelas crianças em uma escola de rede municipal de ensino de Juiz de Fora”. Niterói, 2009. Disponível em: http://www.uff.br/pos_educacao/joomla/images/stories/Teses/microsoft%20word%20-%20disserta%20-%20franciana%20caon%20amorim.pdf Acesso em: 10 abril 2011.

MARTINS, Maria de Fátima Duarte (1), COSTA, Juvenal Soares Dias da (2), SAFORCADA, Enrique Teófilo (3), CUNHA, Melissa Dias da Costa (4); “Qualidade do ambiente e fatores associados: um estudo em crianças de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/07.pdf> Acesso em: 10 abril 2011.

ISSA, Maíra Piccolotto (1); POLTRONIERI, Julyane Pereira (2); ORNSTEIN, Sheila Walbe (3) “Procedimentos para Avaliação Pós-Ocupação (APO) de Edifícios Escolares: O Caso da E.E. Fernando Gasparian, na cidade de São Paulo. São Paulo.

GONÇALVES, Joana Carla Soares (1), DUARTE, Denise Helena Silva (2); “Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino Joana Carla Soares Gonçalves Denise Helena Silva Duarte”. São Paulo, 2006.

SORRENTINO, Marcos (1), TAISSARA, Eda Terezinha de Oliveira (2); “Educando para o desenvolvimento sustentável”. São Paulo.

BAPTISTA, Cristianne Assis de Abreu, : “Metodologia para avaliação pós ocupação em centros municipais de educação infantil em Vitória”, Vitória, 2009.

DEGANI, Clarice Menezes (1), CARDOSO, Francisco Ferreira (2). “A sustentabilidade ao longo de vida dos edifícios: a importância da etapa do projeto arquitetônico.” São Paulo, 2002.

SILVA, Vanessa Gomes da (1), SILVA, Maristela Gomes da (2), AGOPYAN, Vahan (3); “Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação da sustentabilidade.” 2003

TIRIBA, Léa; “Diálogos entre pedagogia e arquitetura”, Revista Presença Pedagógica, v. 14, Belo Horizonte, Editora Dimensão, 2007.

FRAGO, A. V. e ESCOLANO, Augustin, Espaço e subjetividade : a arquitetura como programa. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

ABRAMOWICZ, Anete (1), WAJSKOP, Gisela (2). “Educação infantil- creches: atividades para crianças de zero à seis anos.” São Paulo, Editora Moderna, 1999.

EcoDesenvolvimento.org; “Escola sustentável do Rio terá certificação LEED, afirma Sérgio Menezes”. Disponível em:

<http://www.ecodesenvolvimento.org.br/posts/2011/junho/escola-sustentavel-do-rio-tera-certificacao-leed#ixzz1Prt4abqm>. Acesso em 17/06/2011.

Canção Novas Notícias. Primeira escola sustentável da América Latina é inaugurada no RJ. Disponível em: <http://noticias.cancaonova.com/noticia.php?id=282175>. Acesso em 17/06/2011.

Planeta Sustentável. Escola na Ásia é construída com garrafas PET. Disponível em: http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/redacao/escola-filipinas-construida-garrafas-pet-280966_post.shtml. Acesso em 17/06/2011

IPMet - Instituto de Pesquisas Meteorológicas - Campus de Bauru. Disponível em: <http://www.ipmet.unesp.br/index.php>. Acesso em: 13/06/2011.

BRASIL, Zoneamento Bioclimático Brasileiro. Disponível em: <http://www.jrrio.com.br/construcao-sustentavel/pb-zonas-bioclamaticas.html>. Acesso em: 13/06/2011.

MIGLIORINI, Beatriz Barbieri, Escola de ensino fundamental para a Vila Tecnológica- Bauru/SP, Bauru, 2002.

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. “Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2003.

HANK, Vera Lucia Costa, “O espaço físico e sua relação no desenvolvimento da criança” , UNIASSELVI, 2006.

BRASÍLIA, 1998, Ministério da Educação e do Deporto, *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil - Formação Pessoal e Social - Volume 2*.

Arquitectura imediatamente sensual. Disponível em: <http://simbiosisgroup.net/2008/05/09/taka-tuka-land-baupiloten-berlin/>. Acesso em: 09/09/2011.

Taka Tuka Land em Berlim. Disponível em: <http://clubesapeco.blogspot.com/2008/05/taka-tuka-land.html>. Acesso em: 09/09/2011.

Sistema de aproveitamento de água pluvial. Casa eficiente. Disponível em: <http://www.eletrosul.gov.br/casaeficiente/br/home/conteudo.php?cd=51>. Acesso em: 18/09/2011.

GOLDENFUN, Joel Avruch. Reaproveitamento das águas pluviais. UFRGS. Disponível em: <http://www.upf.br/coaju/download/reaproveitamentoaguaspluviaisII.pdf>. Acesso em: 18/09/2011.

CASTRO, Andrea Souza; GOLDENFUM, Joel Avruch. “Uso de telhados verdes no controle qualitativo do escoamento superficial urbano”. Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, IPH/UFRGS. Agosto de 2008.

PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita (1); COMIER, Nathaniel S. Cormier (2); Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a área urbana. São Paulo, 2008.

MUROZZI, Rodrigo Braga (1), FERREIRA, César Argentieri (2); Considerações sobre a aplicação do telhado verde para captação de água de chuva em sistemas de aproveitamento para fins não- potáveis. Rio Claro, SP, 2007.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia - MME. Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios – PRODEEM. 2003.

MELLO, Guilherme Bissoli Pereira De (1), COSTA, Mário David Pinheiro (2), ALBERTI, Maurício Sanches (3), FILHO, Ricardo Dantas Gadelha De Freitas (4). “Estudo Da Implantação De Um Telhado Verde Na Faculdade De Engenharia Mecânica”. Volume 6, Número 2, Campinas, SP, Dezembro, 2010 .

SOUZA, Ciro Guimarães (1); SANTANA, Marcos Jorge Almeida (2). “O processo construtivo das coberturas verdes e suas principais características”. Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Católica do Salvador. Salvador, 2009.

Arquitetura Conceitual. “Sustentabilidade- Solatube”. Disponível em: <http://arquiteturaconceitual.blogspot.com/>. Acesso em 04/10/2011.

RILLIE, David. “Catálogo Técnico- Sistema de Iluminação natural”. Série Solamaster. Disponível em: <http://www.polirigido.com/images/upload/File/solatube/catalogoportugues1.pdf>. Acesso em 04/10/2011.

Naturaluz. “A beleza da luz natural.” Solatube- Innovation in Daylighting. Disponível em: <http://naturalux.com.br/>. Acesso em 04/10/2011.

HEYNS, Jennifer. "Solatube Daylighting System". Best of Remodeling, 2010 Disponível em: <http://www.bestofremodeling.com/>. Acesso em 04/10/2011.

"Garden of Knowledge". GORA Art&Landscape, Malmo, SE, 2009. Disponível em: <http://www.gora.se/index>. Acesso em 15/10/2011.

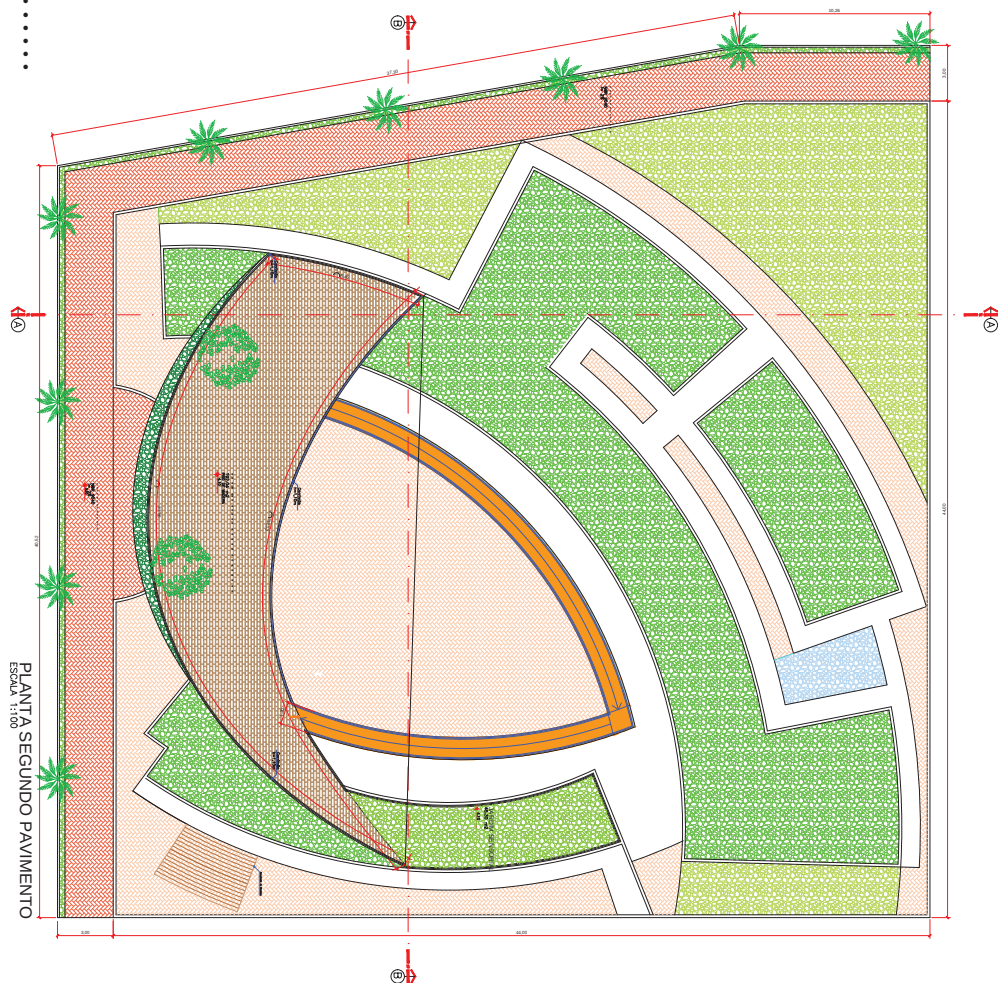
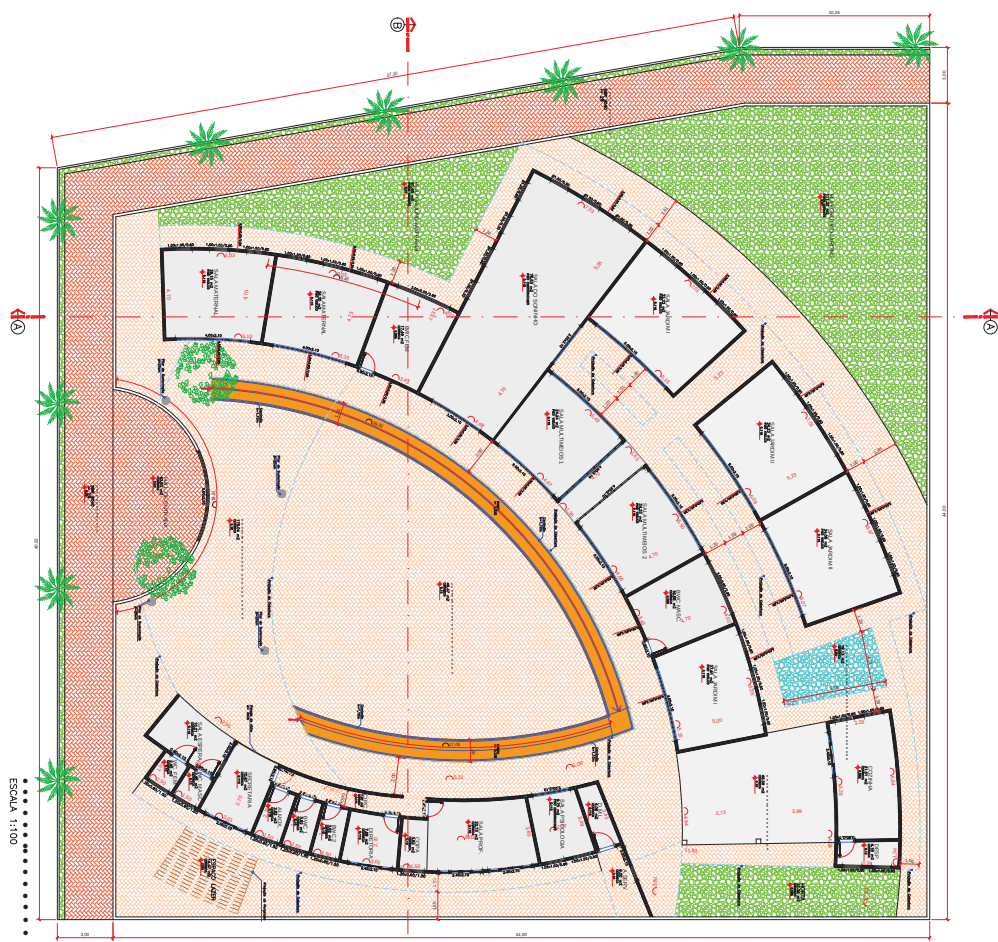
"In a Box". Imagination Playground, New York, USA, 2011. Disponível em: <http://www.imaginationplayground.com/products/>. Acesso em 12/10/2011.

"Alsop Architects- Fawood Children's Centre". ArcSpace, London, UK. 2005. Disponível em: <http://www.arcspace.com/architects/alsop/fawood/fawood.html>. Acesso em 12/19/2011.

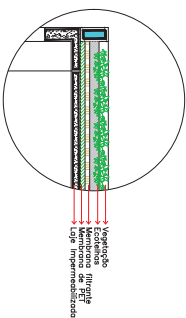
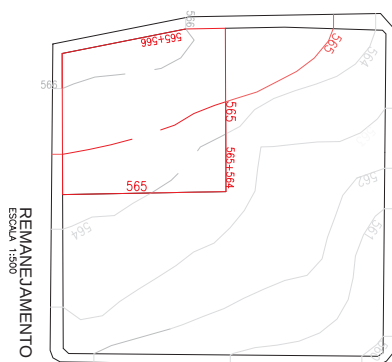
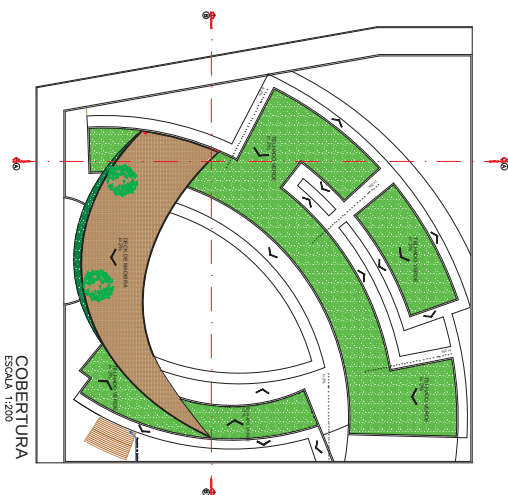
"Innovative Use of Playtop at Award Winning Nursery". Building for better sports and play. Warwickshire, UK. Disponível em: <http://www.sapca.org.uk/news.asp?id=1&nid=673&ref=10>. Acesso em 12/10/2011.

QUEIROZ, Hélio Duarte. "Espaços Flexíveis, uma tendência em Arquitetura. Faculdade Nacional de Arquitetura, Rio de Janeiro, RJ, 1957.

BAURU. Programa municipal de uso racional e reuso da água em edificações. Prefeitura Municipal de Bauru. Bauru, SP, 2011.

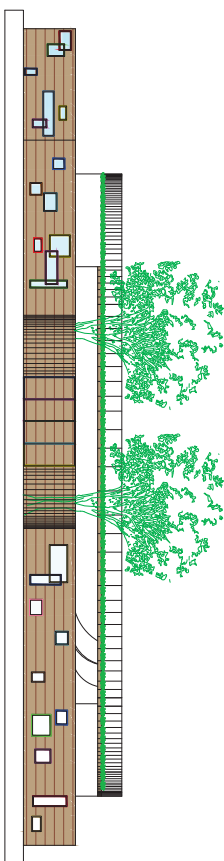
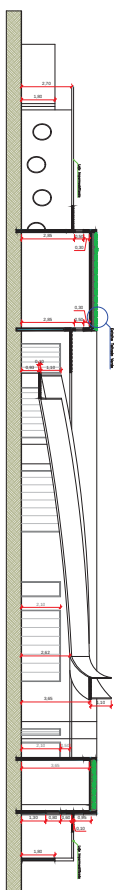
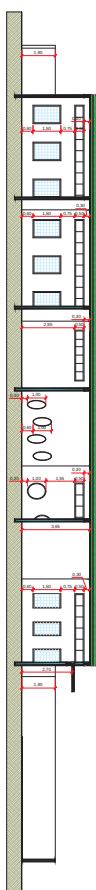


Anexo 1
Projeto de Escola Infantil Sustentável em Bauru



DETALHE TELHADO VERDE
ESCALA 1:20

QUADRO DE ÁREAS	
TERRENO	1884,00 m²
ÁREA DE CONSTRUÇÃO	1884,00 m²
ÁREA DE ÁREAS VERDES	1884,00 m²
ÁREA DE ÁREAS VERDES	1884,00 m²
TOTAL	1090,38 m²
TAXA DE COBERTURA	0,46%
COEF. DE APROVEITAMENTO	0,55%



ESCALA 1:100

Anexo 2

Projeto de Escola Infantil Sustentável em Bauru

Anexo 3

Imagens do Projeto



Vista da Fachada



Vista da Fachada



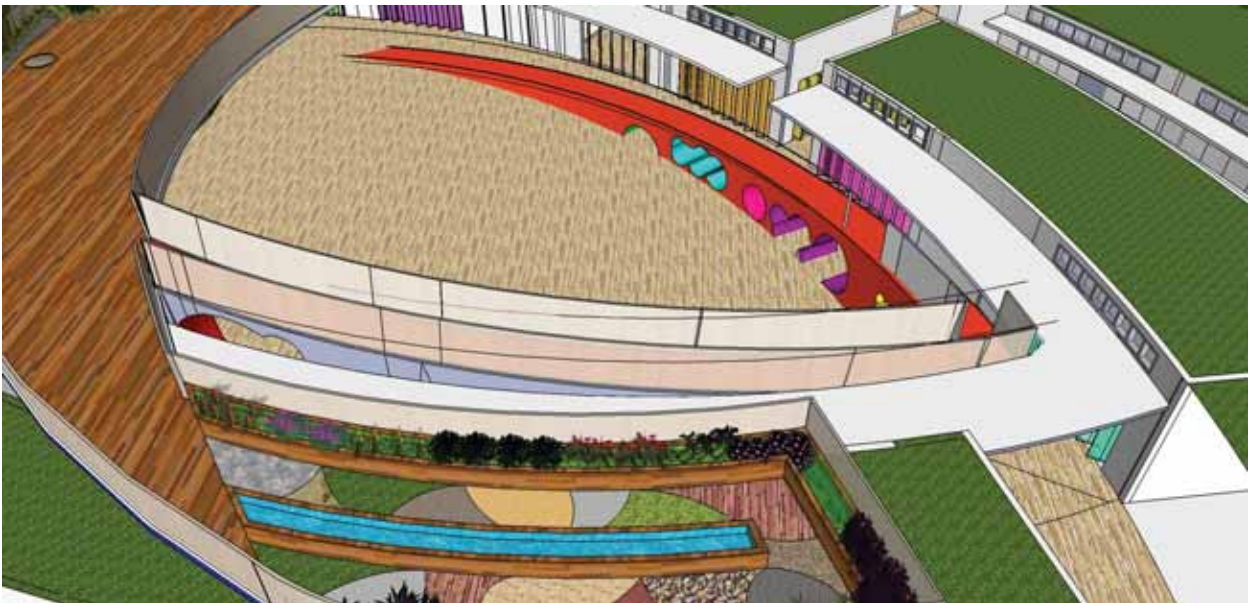
Área Externa- Professores



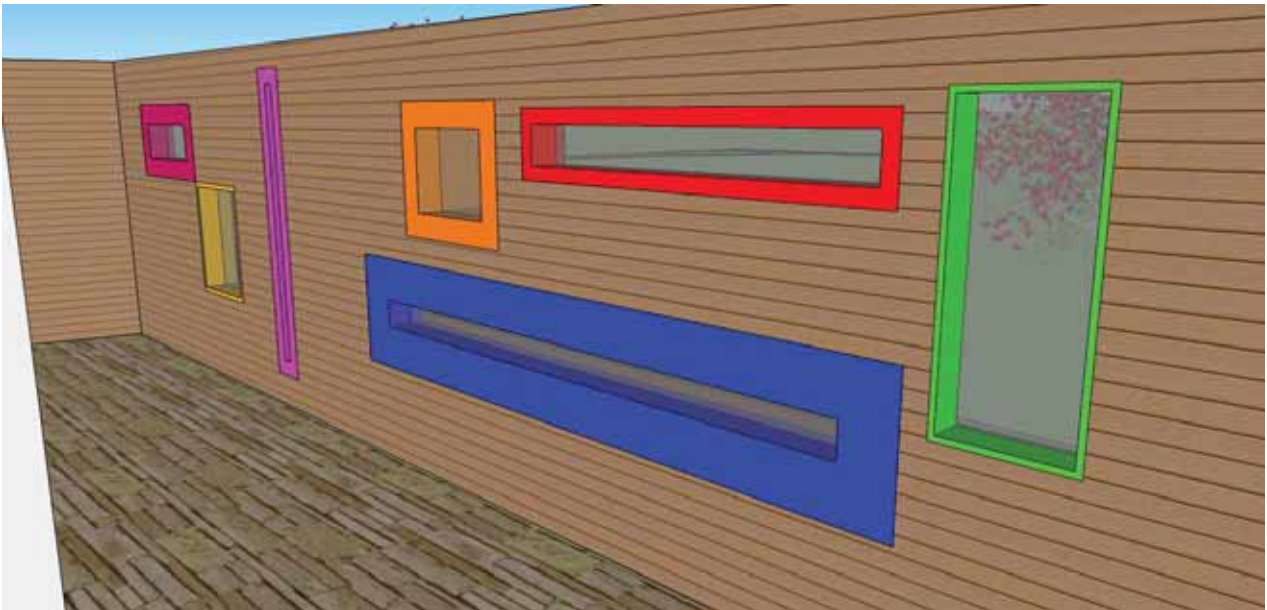
Área Externa- Professores



Corredor- Professores



Vista Aérea



Vista Interna- Fachada



Jardim Sensorial



Vista Aérea



Vista Aérea



Playground Maternal



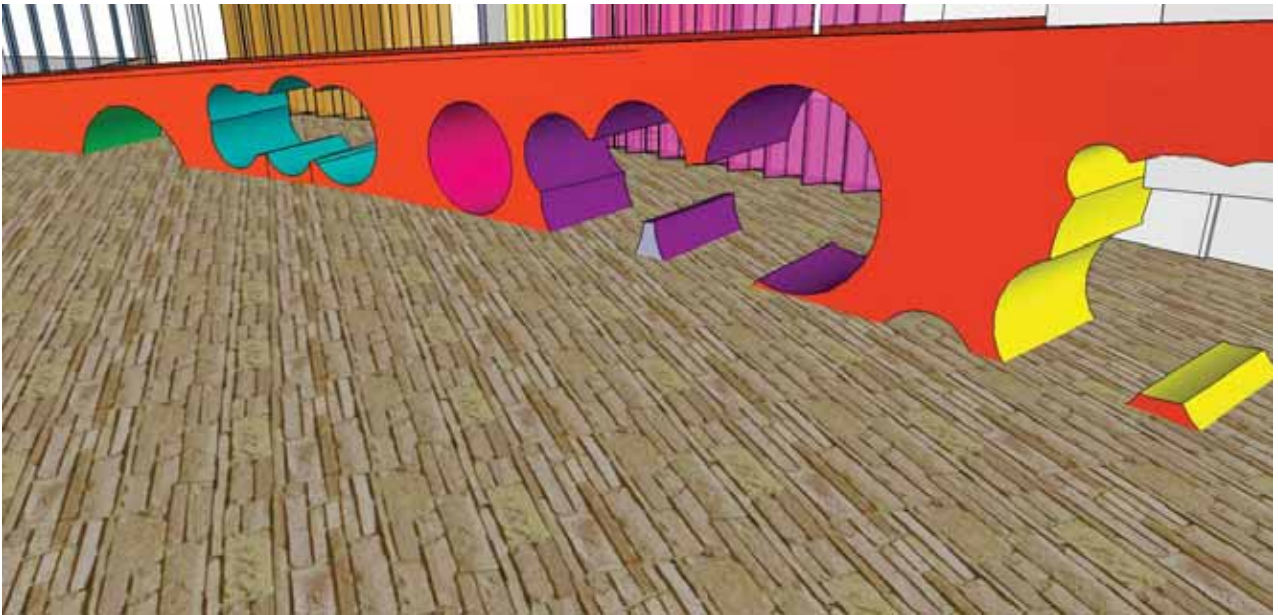
Playground Maternal



Playground- Jardins



Playground Jardins



Rampa



Rampa



Telhado Verde



Vista da Fachada