



**XIENCAC**  
ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO  
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

**VII ELACAC**  
ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO  
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

Búzios - RJ - 2011

## **DOIS CASOS BEM SUCEDIDOS RESULTANTES DA RELAÇÃO ENTRE FORMA E QUALIDADE AMBIENTAL: FÁBRICA DA NATUREA - SP E CENTRO DE REABILITAÇÃO INFANTIL SARAH RIO – RJ**

**Patrizia Di Trapano (1); Leopoldo E. Gonçalves Bastos (2)**

(1) DSc. Arquiteta, Professora EBA - UFRJ, Pesquisadora PROARQ – UFRJ, diversos@loggia.arq.br

(2) DSc. Engenheiro, Professor PROARQ – UFRJ, leopoldobastos@gmail.com

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em Arquitetura – PROARQ.

Rio de Janeiro – RJ, Tel.: (21) 2598.1662

### **RESUMO**

Neste artigo discute-se sobre forma e qualidade ambiental na Arquitetura Contemporânea Brasileira, no período relacionado aos últimos anos do século XX e início do presente século. O grande desafio é investigar como os arquitetos que se formaram na escola modernista, estão concebendo suas formas contemporâneas, face aos compromissos com a qualidade ambiental. Considera-se então a necessidade de uma pesquisa relacionada com as seguintes questões: se a forma é resultante de um processo de concepção, fundamentado nos requisitos de qualidade ambiental ou se é resultante de uma forma já pré-determinada, onde os requisitos de qualidade ambiental guiaram o processo de projeto, sendo considerados na fase de concepção.

Para alcançar tal objetivo, trabalhou-se com uma metodologia elaborada a partir de recomendações de autores específicos sobre o tema. Além disso, foram realizadas: pesquisa documental, entrevista com os arquitetos dos projetos e visita detalhada aos edifícios. Os edifícios abordados foram: Fábrica da Naturea – SP – Arquiteto Roberto Loeb (projeto/obra: 1996/2001) e Centro de Reabilitação Infantil SARAH – RJ – Arquiteto João Filgueiras Lima – Léle (projeto/obra: 2001/2002). Como resultado, esta pesquisa concluiu que, no caso da Fábrica da Naturea, o arquiteto buscou atender a uma série de questões voltadas a qualidade ambiental, fato que influenciou na busca de soluções mais eficientes. Entretanto, isso não significou que a forma fosse decorrente somente destes requisitos. No Centro de Reabilitação Infantil SARAH pode-se dizer que este apresenta a forma resultante de um processo de concepção, fundamentado nos requisitos de qualidade ambiental.

Palavras-Chave: Forma; Qualidade Ambiental; Arquitetura

### **ABSTRACT**

This paper debates the shape and environmental quality on the Brazilian Contemporary Architecture, relating the last years of the twentieth century to the beginning of the present century. Its big challenge is to find out how architects with a modernist background are conceiving their contemporary shapes, taking into account the commitments to an environmental quality. It is considered then the need of an investigation related to following questions: if the shape is the result of a process of conception based on environmental quality assertions or if it is the result of a predetermined shape where those environmental quality assertions both guided the project process and were considered during the conception. To reach such goal we are proposing a method of investigation that approaches concepts of environmental quality based on specific authors. Interviews with professionals, researches on the projects documents and a visit to each building in detail took place, aiming at the gathering of knowledge related to the questions above. The buildings selected were: Fábrica da Naturea – SP – Arquiteto Roberto Loeb Architect (project/building: 1996/2001) and Centro de Reabilitação Infantil SARAH – RJ – João Filgueiras Lima – Léle Architect (project/building: 2001/2002). As a result, this research concluded that in the case of Fabrica da Naturea, the architect tried to attend a lot of

questions related of the environmental quality. This fact has motivated the architect to looking for more efficient solutions for the project. However, it hasn't meant that the shape was a result of these requirements. In the Centro de Reabilitação Infantil SARAH, it could be said that this building presents the shape as a result of a conception process, based on the requirement of the environmental quality.

Keywords: Shape, Environmental Quality, Architecture.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, arquitetos formados pela escola modernista, e que continuam a atuar ativamente na contemporaneidade, têm tido como desafio o emprego na edificação das técnicas, tecnologias e materiais, e o compromisso de qualidade ambiental no espaço construído e em seu entorno. Uma edificação com qualidade ambiental é aquela que apresenta um mínimo de impactos nocivos ao meio ambiente, desenvolvendo também ambientes salubres e confortáveis para os usuários.

A concepção arquitetônica orientada para uma qualidade ambiental requer o atendimento das exigências usuais do projeto, em associação aos requisitos ditados pela sustentabilidade. A resolução deste processo deve-se dar de forma harmônica, sem que mais tarde sejam acrescentados sistemas ou dispositivos à forma arquitetônica já realizada.

A qualidade ambiental e a forma arquitetônica passam assim a constituir uma temática de grande importância na atualidade. Neste artigo procurou-se compreender como dois arquitetos (Roberto Loeb e João Filgueiras Lima - Lelé), que se formaram na "escola modernista" nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, concebem as suas obras e formas contemporâneas, face aos compromissos de uma qualidade ambiental.

As obras selecionadas para este estudo foram: Fábrica da Natura – SP – Arquiteto Roberto Loeb (projeto/obra: 1996/2001) e Centro de Reabilitação Infantil SARAH – RJ – Arquiteto João Filgueiras Lima – Lelé (projeto/obra: 2001/2002)

## 2. OBJETIVO

O objetivo desse artigo é investigar como os arquitetos que se formaram na escola modernista, estão concebendo suas formas contemporâneas, face aos compromissos com a qualidade ambiental. Considera-se então a necessidade de uma pesquisa relacionada com as seguintes questões: se a forma é resultante de um processo de concepção fundamentado nos requisitos de qualidade ambiental, ou se é resultante de uma forma pré-determinada, onde os requisitos de qualidade ambiental guiaram o processo de projeto sendo considerados na fase de concepção.

## 3. MÉTODO

Para alcançar tal objetivo, trabalhou-se com uma metodologia elaborada a partir de recomendações de autores específicos sobre o tema: (YEANG, 1999), (Ken Yeang *apud* RICHARDS, 2001), (VAN DER RYN, 1996) e da Associação *HQE* - Haute Qualité Environnementale (HETZEL, 2003) e Green Building and LEED Core Concepts Guide – USGBC, que serviram de base para a análise dos edifícios. Além disso, foram realizadas: pesquisa documental, entrevista com os arquitetos dos projetos e uma visita detalhada aos edifícios. Os edifícios abordados foram: Fábrica da Natura – SP – Arquiteto Roberto Loeb (projeto/obra: 1996/2001) e Centro de Reabilitação Infantil SARAH – RJ – Arquiteto João Filgueiras Lima – Lelé (projeto/obra: 2001/2002)

#### 4. APRESENTAÇÃO DO EDIFÍCIO: FÁBRICA DA NATURA – SP

A empresa Natura desejava um projeto que simbolizasse: preservação da natureza, o bem estar e o conforto do ser humano. Vencedor da licitação para a escolha do projeto, o arquiteto Roberto Loeb procurou criar elementos arquitetônicos que simbolizassem tais valores. Para isso, tomou como referência os conceitos do Green Building Challenge<sup>1</sup>.

O levantamento destes conceitos estabeleceu diretrizes que influenciaram na composição formal. Houve uma preocupação do arquiteto em criar uma relação eficiente e estética entre funcionalidade e forma, buscando a integração dos sistemas mecânicos e construtivos aliados a tecnologia.

As considerações mais relevantes foram: facilidade para modificações de *layout*; acesso visual ao exterior (transparência); preocupação com os seus colaboradores; fácil acesso e manutenção, tanto preventiva quanto corretiva dos sistemas; preservação da mata nativa; estação de tratamento de água para produção, retirada de poço artesiano; redução de consumo de energia através da utilização da luz natural; criação de estação de tratamento para efluentes líquidos e seu devido reaproveitamento; incineração de resíduos industriais e orgânicos.

A fábrica foi implantada no município de Cajamar – SP, localizado na Latitude 23° 21' 22"S e longitude de 46° 52' 37"W, próxima ao trópico de Capricórnio. A média de altitude é de 735 m, implicando numa realidade climática de transição, entre os Climas Tropicais Úmidos de Altitude, com período seco definido, e aqueles subtropicais, permanentemente úmidos do Brasil meridional (TARIFA & ARMANI, 2000).

O terreno, de formato retangular (figura 1), apresenta a maior dimensão voltada para o vale e o rio Juqueri, na direção Norte. A distribuição dos edifícios priorizou o contato entre os espaços abertos e construídos, e o entrelaçamento das circulações feito pelas passarelas. Sabe-se que, a radiação solar ( $W/m^2$ ) incidente em fachadas Leste/Oeste, na latitude de 23°27'S em dias de céu claro, apresenta valores altos (Rivero,1986, p.98). Logo, em climas tropicais, é desejável que a edificação apresente orientação Norte/Sul nas faces de maior dimensão.

Ao se analisar as orientações dos edifícios que compõem a fábrica, e as respectivas fachadas, observou-se que o bloco administrativo apresenta a fachada de maior dimensão voltada para Norte (figura 3), entretanto, esta apresenta fechamento com vidro reflexivo, sem nenhuma proteção externa que atenuasse a insolação. Já, o bloco de Projetos & Desenvolvimento (P&D), com o mesmo tipo de vidro, apresenta a fachada de maior dimensão voltada para Leste/Oeste onde, no lado Oeste, foi protegida externamente por uma tela micro perfurada, permitindo a visão para o exterior durante o dia (figura 2). Esse tipo de proteção, constituída de um tecido com fios especiais de fibra de vidro, carbono e borracha, não bloqueia totalmente a iluminação natural, beneficiando o conforto visual interno.

Na grande empena de vidro temperado transparente, que fecha uma das laterais da passarela de acesso aos edifícios de produção (figura 4), também voltada para Norte, o arquiteto trabalhou com o recurso da serigrafia, visando atenuar o ofuscamento, mas não resolvendo o problema da insolação.

A utilização dos fechamentos em vidro no projeto foi intencional devido ao pedido dos clientes de se obter o máximo de transparência e clareza, um dos princípios da Natura. Entretanto, sabe-se que os fechamentos transparentes em climas tropicais são um ponto fraco na envolvente do edifício, devido ao fator solar<sup>2</sup> apresentado e a baixa inércia térmica. A utilização dos vidros reflexivos teve como objetivo a diminuição do fator solar, visto que este apresenta melhor *performance* mediante a aplicação de películas metálicas com alto coeficiente de reflexão, atenuando o problema da insolação.

---

<sup>1</sup> O “Green Building Challenge” é um grupo de pesquisa internacional que visa o desenvolvimento de ferramentas para a avaliação dos impactos ambientais das construções. Este processo envolve uma equipe internacional que determina quais os padrões de dimensionamento e considerações que serão importantes para a performance da edificação, tais como, energia, materiais, qualidade do ar.

<sup>2</sup> Quantidade de energia solar em % (luz e calor) transmitida pelo vidro somado à parcela da energia solar que é absorvida pelo vidro, irradiada para o interior e exterior do edifício. Nota-se que quanto menor é o fator solar menor será a interferência externa no meio ambiente e o gasto com ar condicionado.

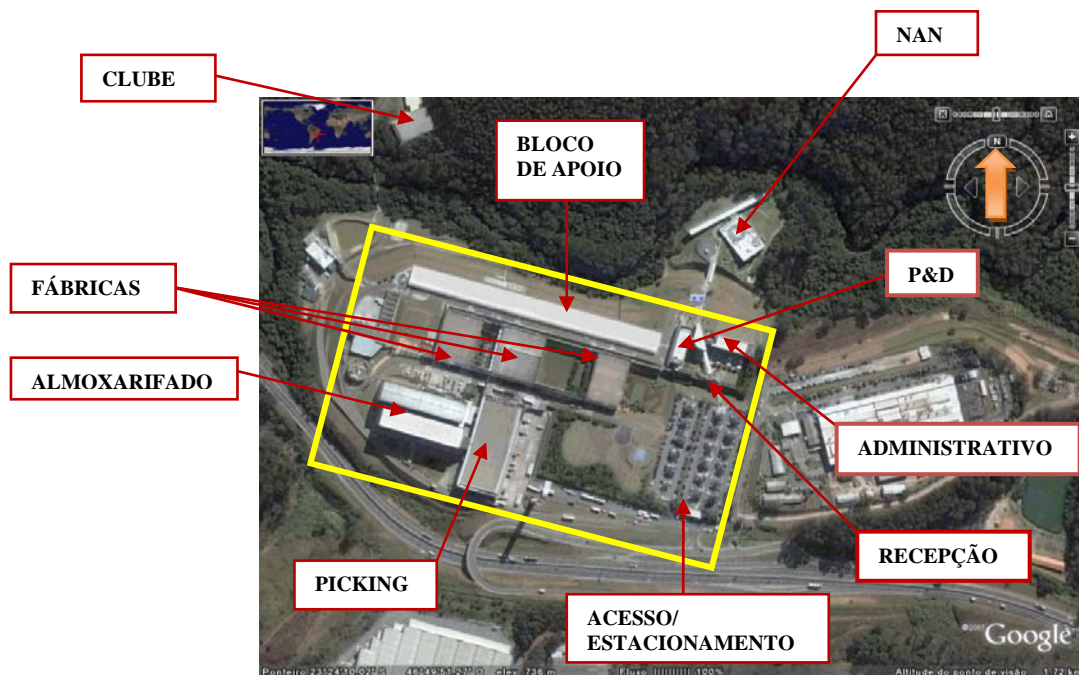


Figura 1: Implantação e orientação  
 Fonte: Google Earth com interferência da autora



Figura 2: Proteção com tela na fachada oeste do prédio P&D  
 fonte: Roberto Loeb Arquitetura



Figura 3: Fachadas Norte do prédio administrativo e P&D  
 Fonte: Roberto Loeb Arquitetura com interferência da autora



Figura 4: Efeito do sol no vidro serigrafado  
Fonte: (TECNOLOGIA&VIDRO, 2001, p.8)

A busca de soluções mais eficientes fez com que o uso da tela na fachada Oeste (figura 2), como proteção externa aos vidros, fosse considerado um bom exemplo de dispositivo arquitetônico agregado à forma, mostrando que estes devem fazer parte da composição formal, adequando a construção ao clima. Esta solução permite que os vidros sejam mantidos, melhorando o desempenho térmico da edificação.

Outro aspecto importante, que serviu como premissa para o arquiteto quando da implantação do edifício, foi o incentivo à circulação entre os espaços. A necessidade de integração entre blocos norteou a solução das passarelas, que se tornaram elementos de grande força estética do projeto (figura 5). Essas circulações foram uma solução convidativa a uma experiência sensorial, proporcionada pelo contraste de formas altas e baixas, passando pela relação entre o opaco e a transparência, entre o cheio e o vazio, o iluminado e o escuro, além de ser um elo eficiente para que os funcionários e visitantes sigam de um extremo a outro.



Figura 5: Passarela de acesso do bloco da recepção para o administrativo  
Fonte: Autora

As áreas de trabalho não são confinadas em salas e, ao circular pela fábrica, observou-se algumas reuniões em pequenos postos de trabalho, nos corredores, no jardim das jabuticabeiras, nos bancos das praças, etc. O contato humano é importante para o estreitamento das relações entre as pessoas. Pode-se dizer que o apelo por uma arquitetura flexível e interativa restabeleceu neste projeto um elemento óbvio, mas há muito tempo esquecido: as pessoas.

A empresa Natura apresenta uma filosofia de trabalho que muito se aproxima da questão social da sustentabilidade, que é a preocupação com o ser humano. Na fábrica, há trabalhando 80% de mulheres, existindo o cuidado com seus, que podem ficar na creche sem a preocupação com o período de lactação. Tudo isso é complementado por serviços especiais como médicos, correios, loja de conveniência, área de repouso, lanchonete e restaurante. A empresa oferece também um clube para diversão, com serviços de ginástica nos horários de almoço.



As questões voltadas para a gestão da água foram atendidas por Loeb, ou seja, reutilização de águas servidas, gestão de águas pluviais, assim como a gestão dos rejeitos. Neste projeto existiu um grande cuidado em se adequar as edificações às características topográficas do terreno, onde foram mantidos os desníveis e dado um tratamento paisagístico ao entorno dos edifícios. Houve também a preocupação com a drenagem das águas pluviais através de canaletas laterais aos caminhos com argila, e também com a criação de elementos decorativos em pedra.

No aspecto de economia de energia, a climatização do ambiente das fábricas, onde o pé direito é de 12.00 m, foi feita apenas nos três primeiros metros, através de sistemas de difusores, criando um colchão de ar. Para conseguir esse resultado foram instalados sob o piso do processo industrial das fábricas dutos subterrâneos que mandam o ar para os totens de 2,50 m. O colchão de ar que fica na parte superior do prédio não é condicionado, sendo tratado por um sistema de filtragem, sem ser resfriado.

No município de Cajamar, não existe rede pública de esgotos, e a água é obtida através de poços artesianos. O consumo de água na Natura é considerado um item estratégico, já que esta faz parte da composição de todos os produtos. Por isso, existe uma estação de tratamento da água retirada do poço artesiano. Encontram-se instalados numa torre os seguintes reservatórios: água potável para consumo humano, água industrial para a produção e água tratada para combate a incêndio, irrigação e lavagem de ruas, etc. O sistema de esgoto é a vácuo, e o consumo de água por vaso sanitário de 1,2 litros por descarga, 90% menor do que um sistema convencional.

## 5. APRESENTAÇÃO DO EDIFÍCIO: CENTRO DE REABILITAÇÃO INFANTIL SARAH RIO – RJ

O projeto decorreu da intenção da Rede Sarah de construir no Estado do Rio de Janeiro duas unidades médicas voltadas para o aparelho locomotor: um Hospital com 200 leitos, e um Centro de Reabilitação Infantil. O sítio destinado para a construção das duas unidades, indicado pelo então Prefeito do Rio de Janeiro Luiz Paulo Conde, era a pequena ilha Pombeba, às margens da lagoa de Jacarepaguá. Na verdade, uma península próxima ao Riocentro, que tem uma ligação pavimentada de 700 metros de extensão com a Avenida Salvador Allende (figura 6). A área para implantação era de 140 metros de largura por 430 metros de comprimento, tendo uma localização privilegiada junto ao espelho d' água, mas insuficiente para abrigar o extenso programa proposto para as duas unidades.



Figura 6: Ilha Pombeba e o Centro de Reabilitação Infantil  
Fonte: <http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquitetura246.asp>

Além disso, as posturas municipais para edificações na região que circunda a lagoa estabeleciam uma ocupação de apenas 10% da área total, ou seja, cerca de 5.500 m<sup>2</sup>, área suficiente para abrigar apenas o centro de reabilitação infantil. As áreas verdes adjacentes ao edifício que seria implantado, e a vegetação de restinga autóctone que outrora predominava em toda a região da lagoa, deveriam ser preservadas.

Na administração municipal seguinte, foi concedida outra área maior (80.000 m<sup>2</sup>), próxima ao autódromo de Jacarepaguá, a uma distância de cerca de 3km da ilha Pombeba, para a implantação do Hospital Sarah do Rio de Janeiro, ficando então a ilha destinada apenas à implantação do centro de Reabilitação Infantil. Com o uso de componentes industrializados (estruturas em aço, argamassa armada, marcenaria e plástico), todos desenhados e fabricados sob medida no Centro de Tecnologia da Rede Sarah em Salvador e transportados para o Rio, as obras do Centro de Reabilitação Infantil foram concluídas em seis meses.

O modo como Lelé trabalha sua arquitetura, de forma aberta, com flexibilidade, buscando sempre que possível uma horizontalidade, faz com que suas obras sejam capazes de expandir-se e adaptar-se a modificações e acréscimos. Neste projeto, um eixo comum de circulação interliga os quatro blocos que

constituem o centro: administração e ambulatório; atividades esportivas, com quadra e garagem de barcos, entre outros; serviços gerais, almoxarifado, copa e cantina; e os setores de fisioterapia e hidroterapia (figura 7).

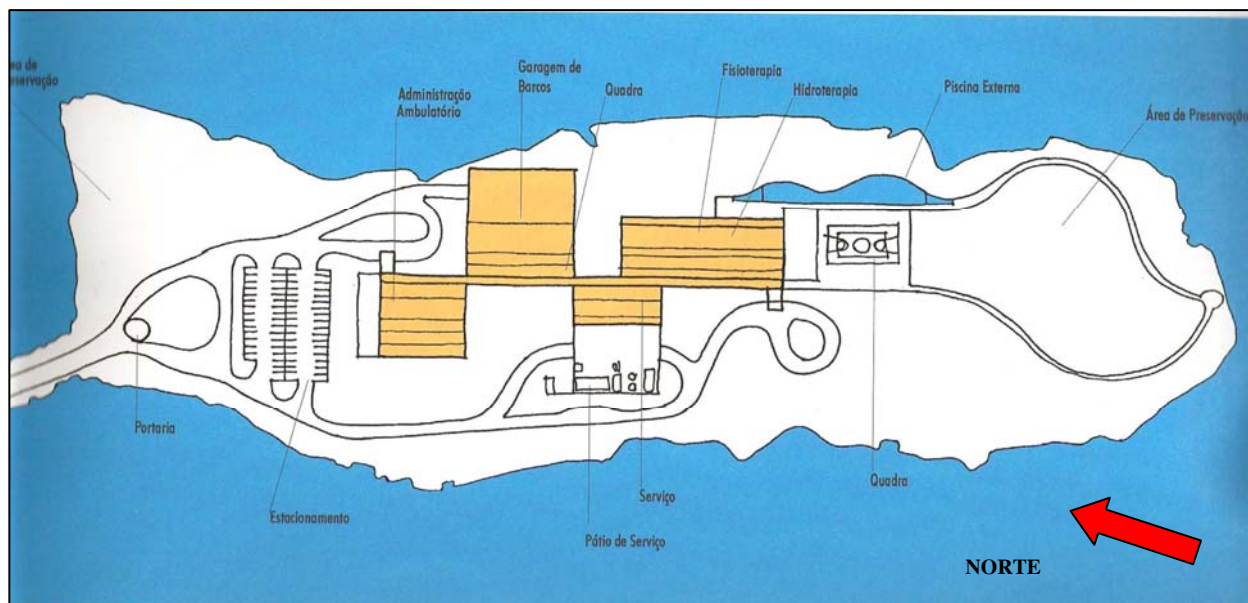


Figura 7: Esquema de Implantação do Centro de Reabilitação Infantil  
Fonte: Fornecida pelo arquiteto

Segundo o discurso do arquiteto, o clima quente e úmido do Rio de Janeiro, com temperaturas que podem ultrapassar 35°C até nos períodos de inverno, faz com que haja uma tendência a se resolver os problemas de conforto higrotérmico com o uso permanente do ar condicionado. Este fato, além de afirmar uma cultura dos espaços herméticos, vem gerar entre os profissionais de arquitetura, um crescente desinteresse pela ventilação natural e pela luz do dia, que além de mais econômicas, constituem fatores importantes para a humanização dos ambientes.

A NBR 15220-3 (ABNT, 2005) sugere algumas estratégias de condicionamento térmico passivo para a zona bioclimática 8, de clima tropical quente e úmido da cidade do Rio de Janeiro, tais como, zona de desumidificação (renovação de ar), zona de ventilação e zona de massa térmica de refrigeração, nota-se que o projeto desenvolvido por Lelé atende a muitas dessas considerações.

Este projeto busca explorar o uso de métodos mistos visando melhorar as condições de conforto interno, conforme apresentado por Ken Yeang (*apud* RICHARDS, 2001, p.11). O aproveitamento da ventilação natural é feito através dos sheds em toda a unidade. Caso esta ventilação seja insuficiente, poderá ser acionado o sistema de acionamento do ar condicionado de cada ambiente, sincronizado com o fechamento motorizado das respectivas esquadrias dos sheds. Esta situação é um exemplo de como os sistemas mecânicos podem ser usados como complementação dos sistemas passivos, planejada durante o processo de concepção.

No Centro de Reabilitação Infantil, o projeto apresentou implantação com as fachadas de maior dimensão no sentido Leste-Oeste, devido a impedimentos do próprio terreno que possuía área restrita para a edificação. Apesar da recomendação para o Rio de Janeiro, de que a melhor orientação para a implantação é a Norte-Sul, o arquiteto praticamente não teve outra escolha, resolvendo as questões de proteção solar através do uso dos sheds. Com relação à ventilação natural, as aberturas das portas para a entrada de ar estão voltadas para Leste, e a saída, feita através dos sheds, orientadas para Oeste. Os pés direitos e as aberturas dos sheds tornaram-se mais altos, de modo a aumentar a velocidade de extração do ar quente.

Lelé é um exemplo de arquiteto formado na década de 50, que sempre buscou praticar nos seus projetos, os requisitos de uma edificação com qualidade ambiental associados ao uso da tecnologia: “Todas essas questões ligadas à sustentabilidade, que hoje estão na moda, mas a 30 anos atrás não estavam, já trabalhávamos nos nossos projetos; a utilização da ventilação, da iluminação natural, não é só por uma

questão de economia de energia, mas também por uma questão de assepsia ambiental.”<sup>3</sup>

O uso de espaços integrados ao verde é uma característica sempre presente na sua arquitetura, e isto fica bem claro no projeto do Centro de Reabilitação, e também no cuidado e na manutenção dos jardins.

Quando questionado sobre as formas curvas, sempre presentes nos seus projetos, ele explicou que nos sheds, além da atração da forma, existe a procura de um processo aerodinâmico que facilite a ação do vento, pois esses sheds não foram criados apenas para iluminação. A tal ponto que contrariando a antiga premissa de voltá-los para o sul: “hoje, têm que estar voltados contra o vento, para a extração do ar quente, independentemente da orientação solar. Isso nos conduziu a um desenho mais aerodinâmico. Além disso, os processos de industrialização na fábrica facilitaram o uso das curvas”. (Lelé *apud* LEAL, 2007)

A sua relação com a utilização dos vidros na arquitetura é muito distante da opinião de muitos arquitetos contemporâneos. Para ele, por mais reflexivos que sejam os vidros, eles sempre esquentarão e deixarão a radiação entrar.

## 6. DISCUSSÃO

No projeto da Fábrica da Natura – SP observa-se que Roberto Loeb buscou atender a uma série de questões voltadas a qualidade ambiental, até porque o cliente vende a imagem da Natureza e do bem estar, o que nitidamente influenciou o arquiteto na busca de soluções mais eficientes. Entretanto, isso não significou que a *forma* fosse decorrente somente destes requisitos. O resultado formal do projeto da Natura apresenta uma grande influência da trajetória profissional do arquiteto, de origem racionalista e funcionalista, evidenciada também através dos materiais utilizados tais como o concreto aparente, o vidro e a estrutura metálica, não havendo manifestação da parte do arquiteto de trabalhar com materiais alternativos ou até mesmo reciclados. Os conceitos de referência do Green Building Challenge foram traduzidos para forma através de algumas soluções descritas a seguir: uso de fachadas transparentes, resultando na utilização dos vidros reflexivos que, embora apresentem melhor *performance*, não se caracterizam como uma boa solução arquitetônica para a envoltória de edifícios em climas tropicais. A busca de soluções mais eficientes, tais como a tela utilizada na fachada Oeste como proteção externa aos vidros, é considerada um bom exemplo de dispositivo arquitetônico agregado à forma, mostrando que estes devem fazer parte da composição formal, adequando a construção ao clima. A implantação em configuração linear também foi consequência da integração da construção com a Natureza, o que só foi possível de se realizar através da separação das edificações em blocos distintos para as unidades de trabalho. Este tipo de implantação valorizou uma melhor adaptação ao terreno e ao entorno, prevalecendo a horizontalidade e gerando um menor impacto visual.

O projeto do Centro de Reabilitação Infantil da rede SARAH – RJ apresentou requisitos de uma edificação com qualidade ambiental externado através de sua *forma*. Tanto é verdade que, segundo o arquiteto<sup>4</sup>, os elementos que privilegiam a ventilação natural na forma de sheds, têm suas formas modificadas conforme são aprimorados os testes feitos no túnel de vento. O melhor uso dado para a iluminação natural também foi feito por Lelé, e se dá indiretamente através dos sheds, tornando a iluminação mais confortável e sem ofuscamentos.

A implantação do edifício apresenta-se com a sua maior dimensão voltada para Leste-Oeste, contrariando as recomendações Norte-Sul para latitudes como a do Rio de Janeiro (22°54’S). Isto ocorreu devido a impossibilidades do terreno, sendo bem resolvido pelo arquiteto através da própria forma arquitetônica, privilegiando a ventilação, a iluminação natural e o sombreamento. A ilha da Pombeba é um local com Natureza preservada, sendo incorporada ao projeto a vegetação e o entorno, na busca de se levar a paisagem para o interior através de jardins e aberturas estratégicas, caracterizando uma relação ecológica entre o terreno e o edifício. Para isso, a solução da planta através de uma configuração linear, valorizou uma melhor adaptação ao sítio, prevalecendo à horizontalidade e gerando um reduzido impacto visual.

Lelé sempre tenta viabilizar, através da técnica e da forma, a utilização da ventilação natural em alternância ao uso do ar condicionado. O correto posicionamento e dimensionamento das aberturas, o formato dos sheds facilitando a convecção do ar, a altura e a implantação resultam na eficácia das soluções adotadas por ele. A sua arquitetura, de caráter racionalista e modular, investe na pesquisa e no desenvolvimento dos pré-fabricados, mesclando várias curvas diferentes na tentativa de suavizar a dureza das formas racionais, buscando integrar a obra à natureza. Seu edifício pode ser interpretado como um organismo que capta energias renováveis, trocando informações com o meio através de seu próprio sistema.

<sup>3</sup> Entrevista feita pela autora, por telefone, ao arquiteto Lelé em 21/05/2008.

<sup>4</sup> Entrevista feita pela autora, por telefone, ao arquiteto Lelé em 21/05/2008.



## 7. CONCLUSÕES

No Centro de Reabilitação Infantil SARAH pode-se dizer que este apresenta a *forma* resultante de um processo de concepção, fundamentado nos requisitos de qualidade ambiental. Lelé desenvolveu sua própria linguagem, marcadamente influenciado por uma geração formada pela escola modernista de arquitetura, mas com características próprias, embasadas na sua busca incessante pela técnica e pela evolução dos materiais, principalmente com relação aos pré-fabricados, sendo considerado exemplo único no Brasil.

Na fábrica da Natura, a *forma* sofreu grande influência da própria linguagem do arquiteto, de origem racionalista e funcionalista, sendo os requisitos para uma edificação com qualidade ambiental orientadores do processo de concepção. Como resultado, verificou-se que as questões voltadas à qualidade ambiental, se externaram na obra, através da implantação, na integração do homem com o espaço externo, assim como na edificação com o entorno, no tratamento das águas servidas, no cuidado com o ser humano, dentre outros.

Todas essas decisões deverão ser tomadas em conjunto, e durante a fase de concepção. Como resultado pode-se ter formas que refletirão diretamente a aplicação de todos esses conceitos, como também existirão formas que serão consequência de outros fatores, mas que as soluções encontradas não serão simplesmente uma agregação de dispositivos bioclimáticos à forma, no final do processo de concepção.

Em conclusão, trata-se de projetos onde nitidamente existe uma continuidade modernista, tanto no sentido da racionalidade quanto da funcionalidade, mas que já demonstra como os arquitetos desta geração estão agregando ao processo de concepção os requisitos de uma edificação com qualidade ambiental. Estes projetos evidenciam, através de sua forma e da implantação, a vontade de integrar o espaço construído com o meio exterior, privilegiando a paisagem e os revestimentos externos, buscando enfim uma melhor relação do homem com a natureza, ao utilizar recursos naturais da ventilação e da luz do dia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-3:2005. **Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social**. Rio de Janeiro, 2005.
- CHING, Francis D. K. **Arquitetura Forma, Espaço e Ordem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- CUNHA, Eduardo Grala. **Elementos de arquitetura de climatização natural: método projetual buscando a eficiência nas edificações**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2006.
- HERTZ, John. **Ecotécnicas em Arquitetura: como projetar nos trópicos úmidos do Brasil**. São Paulo: Pioneira, 1998.
- LAMBERT, Roberto et al. **Eficiência Energética na Arquitetura**. São Paulo: ProEditores Associados Ltda, 1997.
- LEAL, Ledy Valporto. **Entrevista João Filgueiras Lima: Um construtor social**. São Paulo: ARCOweb. Revista FINESTRA, n°51, Novembro/2007.
- LIMA, João Filgueiras. **CTRS – Centro de Tecnologia da Rede Sarah**. Brasília: Sarah Letras; São Paulo: Fundação Bienal/ProEditores, 1999.
- MONTANER, Josep Maria. **As formas do século XX**. Editorial Gustavo Gili SA, Barcelona, 2002.
- NOBRE, Ana Luiza. Portal Vitruvius, a.c arquitetura e crítica n°016, Fevereiro/2006. In: [http://www.vitruvius.com.br/ac/ac016/ac016\\_1.asp](http://www.vitruvius.com.br/ac/ac016/ac016_1.asp), Acesso em Agosto/2008.
- LOEB, Roberto *apud* **TECNOLOGIA & VIDRO**. São Paulo: Redação Final Editora, n° 10 – Junho/Julho 2001 – p.8.
- MINGRONE, Antônio Carlos *apud* REVISTA INFRA. **Nasce o novo espaço Natura**. São Paulo: Talen Editora & Eventos, n° 18 – junho - p.10-20, 2001.
- PORTELLA, Carine. **Muito além da estética**. São Paulo: Revista AU Abril/Maio – ano 16/n°95, p.74, 2001.
- RICHARDS, Ivor. **T.R. Hamzah & Yeang: Ecology of the Sky**. Australia: The Images Publishing Goup Pty Ltd., 2001.
- RIVERO, Roberto. **Arquitetura e clima: acondicionamento térmico natural**. Porto Alegre: D.C. Luzzatto Editores, 1986.
- TARIFA, Roberto José, ARMANI, Gustavo. **ATLAS AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente – SVMA/PMSP. Secretaria de Planejamento – SEMPLA/PMSP. FASE I: **Diagnósticos e Bases para a Definição de Políticas Públicas para as Áreas Verdes no Município de São Paulo. Unidades Climáticas Urbanas da Cidade de São Paulo**, 2000.
- TRAPANO, Patrizia Di. **Forma e Qualidade Ambiental na Arquitetura Contemporânea Brasileira**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. 406p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- USGBC. **Green Building and LEED Core Concepts Guide** – USGBC,
- VAN DER RYN, Sim. **Ecological Design**. *Califórnia: Island Press*, 1996.
- \_\_\_\_\_. **Design for Life - The Architecture of Sim Van Der Ryn**. Salt Lake city: Gibbs Smith, Publisher, 2005.
- YEANG, Ken. **Projetar con la naturaleza**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili AS, 1999.