





# ASSENTAMENTOS HUMANOS

Vol.6 Nº1 Outubro de 2004

ISSN 1517-7432

Revista da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Tecnologia  
**Universidade de Marília**  
Marília SP

---

Assentamentos Humanos	Marília	v6	nº1	Pg. 1- 114	2004
-----------------------	---------	----	-----	------------	------

---

*Ficha Catalográfica preparada pela*  
Biblioteca Central da Universidade de  
Marília - UNIMAR

Assentamentos Humanos: revista da Faculdade de Engenharia,  
Arquitetura e Tecnologia da Universidade de Marília. v.6, nº1  
(Out. 2004) - ...  
Marília: FEAT/UNIMAR, 2004- V.6:il.;27cm.

Semestral

ISSN 1517-7432

1. Arquitetura e Urbanismo - Periódicos. 2. Assentamentos Humanos.  
I. Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Tecnologia da  
Universidade de Marília.  
II. Universidade de Marília.

CDD 720

**Distribuição:**

Sub-Comissão de Pós-Graduação  
Planejamento e Projeto dos Assentamentos Humanos  
FEAT - UNIMAR  
Av. Higyno Muzzy Filho, 1001. Fone: (014) 421-4044  
[www.unimar.br](http://www.unimar.br)

Os artigos são de responsabilidade de seus autores.  
Aceita-se permuta.

O projeto gráfico é fundamentado num modelo da autoria da Designer  
*Cassia Leticia Carrara Domiciano.*  
A capa, a identidade visual e a editoração foram realizadas pelo  
diagramador *Edson Camargo e o Designer Anthony R.J. Nicholl.*

# **UNIVERSIDADE DE MARÍLIA**

## **Reitor**

Dr. Márcio Mesquita Serva

## **Vice-Reitora**

Prof<sup>a</sup>. Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva

## **Pró-Reitor de Pós-Graduação**

Prof. Dr. Sosígenes Victor Benfatti

## **Diretora Administrativa**

Bel. Sinara Mesquita Serva

## **Pró-Reitor de Graduação**

Prof. José Roberto Marques de Castro

## **Pró-Reitora de Ação Comunitária**

Prof<sup>a</sup>. Maria Beatriz de Barros Moraes Trazzi

# **FACULDADE DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E TECNOLOGIA**

## **Diretor**

Prof. Ms. Odair Laurindo Filho



Correspondência e artigos para publicação deverão ser encaminhados a:  
Correspondence and articles for publication should be adress to:

### **Assentamentos Humanos**

Sub-Comissão de Pós-Graduação  
Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Tecnologia - Unimar  
CEP 17500-000 - Marília - SP -Brasil

E-mail: feat@unimar.br

### **Comissão Editorial**

Irajá Gouvêa  
Jorge Benaque Ruppert  
Lúcio Grinover  
Maria Alzira Loureiro  
Paulo Kawauchi  
Renato Leão Rego

### **Conselho Consultivo**

Akemi Ino (EESC-USP)  
Alexandre Kawano (POLI-USP)  
Odair Laurindo Filho (FEAT-UNIMAR)  
Doris C.C.K. Kowaltowski (FEC-UNICAMP)  
Élide Monzéglio (FAU-USP)  
Jair Wagner de Souza Manfrinato (FEBa-UNESP)  
José Carlos Plácido da Silva (FAAC-UNESP)  
Mario Duarte Costa (UFPe-Recife)  
Nilson Ghirardello (FAAC-UNESP)  
Otávio Yassuo Shimba (UEL-Londrina)  
Rosalvo T. Ruffino (EESC-USP)  
Sérgio Murilo Ulbricht (UFSC-Florianópolis)



## APRESENTAÇÃO

No período de 18 a 22 de outubro de 2004, a FEAT – UNIMAR, estará realizando a 9ª Semana da Engenharia, Arquitetura e Tecnologia, ocasião em que o Volume 6 da Revista Assentamentos Humanos, será lançado em primeira mão ao público participante do evento.

Destacamos nesta edição a ênfase dos temas abordados pelos autores às questões do meio ambiente e da busca de um modelo de desenvolvimento sustentável, para reflexão, especialmente, da comunidade universitária e da sociedade de modo geral.

Percebemos que tal ênfase, por ser oportuna e atual, poderá estabelecer novos paradigmas para pesquisas e produções científicas nas áreas de: engenharia, arquitetura e tecnologia em nossa Universidade.

Entre outros trabalhos relevantes, publicamos dois trabalhos de alunos recém graduados em Arquitetura e Urbanismo pela FEAT-UNIMAR, duas pesquisas de graduandos de Desenho Industrial da FAAC-UNESP – Bauru, e um artigo de uma aluna do 5º ano de graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da FEAT-UNIMAR devidamente indicados pela Comissão Editorial da Revista.

Odair Laurindo Filho  
*Diretor da FEAT –UNIMAR*

Paulo Kawauchi  
*Comissão Editorial*







## SUMÁRIO

### **11 Bruno Scalise**

Complexo Híbrido: Reintegração da "Cidade Partida".

### **25 Walnyce Scalise**

O Ecoturismo e a Busca do (re) equilíbrio entre Natureza e Cidade.

### **35 Cristina do Carmo Lucio**

A importância dos catadores de materiais recicláveis para o desenvolvimento sustentável: Uma alternativa de aplicação da ergonomia e do design industrial

### **45 Ésio Glacy**

A Arquitetura aberta, sistêmica, dinâmica, multifuncional, interativa

### **49 Irajá Gouvêa**

Profissão do Arquiteto na sociedade brasileira: avaliação e Perspectivas

### **55 Paulo Kawauchi**

Experiments with cyclic curves

### **67 Valter Luis Barbosa**

Patrimônio cultural, turismo e ambiente

### **75 Luis Carlos Paschoarelli**

Os problemas ocupacionais dos profissionais de enfermagem e a necessidade em aplicar design ergonômico nos equipamentos médico-hospitalar

### **83 Carlos Augusto Razaboni**

El fortalecimiento de la arquitectura escolar en el estado de São Paulo: Destaque en la producción de la arquitectura del estado

### **91 Samir H. T. Gomes**

Estruturação de um ambiente hipermédia nas disciplinas de representação gráfica nos cursos de arquitetura e urbanismo

### **101 Maria Alzira Loureiro**

O desenho das estruturas geométricas superfícies de dupla curvatura

### **107 Ercília M. Souza**

A alternativa ecológica e desafios, praticas e perspectivas



# COMPLEXO HÍBRIDO: REINTEGRAÇÃO DA "CIDADE PARTIDA"



Bruno Scalise<sup>1</sup>

Scalise, B. - Complexo Híbrido: Reintegração da "Cidade Partida".  
Revista Assentamentos Humanos, Marília, v.6, nº1, pag.11 - 24, 2004.

## ABSTRACT

*This research relates to the synthesis of TGI 2003: Hybrid Complex, presented to the UNIMAR. The work was lead, at first, around the search of basic historical explanation and of conceptual reflections in urbanism and evolution projects, considering the observation and understanding of private and public open spaces and spaces in the urban landscape, working its 'friches urbaines' according to the possibilities of integration of a "broken city".*

**Key words:** *hybrid complex, public spaces, private spaces, 'friches urbaines', integration, urban revitalization.*

**Palavras-chave:** *complexo híbrido, espaços públicos, espaços privados, 'friches urbaines', integração, revitalização urbana.*

---

<sup>1</sup> Arquiteto e Urbanista - Graduação UNIMAR - Universidade de Marília SP



## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa trata de uma questão atual na vida de cidades médias e grandes no mundo: a enorme quantidade de vazios urbanos em abandono, a possibilidade de revitalização e hibridização desses espaços e sua reinserção no mercado imobiliário, implicando em novo planejamento, sem grandes impactos urbanos.

Implantar um Complexo Híbrido na cidade de Marília (SP) surge como uma solução possível que busca atender às necessidades dos usuários, podendo ser, ainda, utilizada como espaço público e equipamento de transição urbana que visa unir os dois lados da cidade, dividida pela ferrovia na ocasião de sua implantação, na década de 20, e propondo a reintegração da "cidade partida" mediante intervenções urbanísticas de grande escala.

Traz as vantagens da concentração funcional, da facilidade de acesso, de opções sem conflito, além de estimular a vida cidadã em uma área urbanizada constituída por signos contemporâneos, tendo a forma do espaço público e da arquitetura como determinantes da identidade da cidade. Cria um entorno onde os requisitos urbanos se cumprem, observando as condições de insolação, vistas, densidade, os espaços públicos e os privados, proximidade ao sistema de transporte, acessibilidade e possibilidades do espaço público, ampliação da rua que se relaciona com o conteúdo simbólico da cidade.

O Complexo Híbrido oferece a possibilidade de investigação de novas relações entre intervenção e contexto urbano, composição e representação, assim como da relação: espaços públicos e privados. Uma das conseqüências da multifuncionalidade é a alteração do conceito tradicional de espaço público. A intervenção aparece como instrumento que atua na descentralização e multiplicação de centralidades, tendo como pontos específicos: diferenciação, acessibilidade, eixo de atividades, conforto e sociabilidade.

No desenvolvimento do trabalho foram fundamentais as conceituações e o

conhecimento da história de locais com duas ou mais funções desde a Antigüidade Clássica, passando pelo Renascimento e Barroco, à Paris de 1800, do ressurgimento do edifício híbrido após 1880 até as últimas décadas, com a busca de soluções contemporâneas para propostas urbanísticas.

A análise de edifícios modernos e contemporâneos auxiliou no entendimento das questões, necessidades e possibilidades. O conhecimento do contexto e do local veio reforçar algumas idéias. O programa de necessidades, os estudos, a proposição do partido e a determinação dos objetivos específicos da proposta dos espaços públicos definiram a tônica da proposta. Quanto aos procedimentos de implantação de tal empreendimento e sua viabilidade, foi utilizado o mecanismo das Operações Urbanas Consorciadas, previsto no Estatuto da Cidade.

Embora a conclusão de toda a pesquisa ainda esteja um tanto distante, a apresentação deste projeto remete a uma reflexão do uso dos espaços urbanos centrais, de instrumentos de descentralização onde a hibridização seria conseqüência na busca de uma nova unidade de elementos dissociados na arquitetura, rompendo as barreiras sociais do zoneamento racional, agrupando formas e funções complementares, devolvendo vitalidade às cidades atuais.

## OBJETIVOS

Propor uma forma de utilização do vazio urbano decorrente do encerramento de atividades e posterior demolição do antigo IBC – Instituto Brasileiro do Café, de Marília. O espaço, anteriormente reservado para a Justiça Federal do município, tem sido utilizado para atividades itinerantes de lazer, recebendo parques e circos, e pode ser considerado um vazio urbano. A área possui boa localização, infra-estrutura e grandes dimensões, podendo absorver a implantação de grandes empreendimentos e facilitando a insta-

lação de novas atividades, de grande porte e uso misto, associando a idéia de um edifício multifuncional à possibilidade de exploração de um novo equipamento urbano, criando novos espaços e diferentes usos, sendo capaz de receber os mais diversos tipos de atividades num espaço público comum.

A Avenida Tiradentes é um eixo longitudinal paralelo à ferrovia, uma das principais vias de acesso do município, com acesso direto às rodovias e à nova rodoviária, contando com a presença de grandes empreendimentos multinacionais e nacionais ao longo de sua extensão. Na proposta de implantação de um espaço multifuncional, pretende-se atender às diversas necessidades dos usuários deste empreendimento, ainda que seja utilizado como espaço público e equipamento de transição urbano que parte da união os dois lados da cidade, dividida pela ferrovia na década de 20. A proposta visa suprir carências locais e municipais, valorizando o lugar após a intervenção, somando-se a possibilidade de ligação a áreas de bastante valor e eixo de atividades culturais e de lazer na Avenida das Esmeraldas. As barreiras físicas entre os dois lados da cidade serão transpostas por uma passarela, que fará a comunicação entre esses lados, aproximando as pessoas e unindo os fragmentos da cidade.

Entre as atividades sugeridas neste novo complexo, pode-se citar habitação, trabalho, cultura e lazer. Os programas foram criados para atender às necessidades de seus usuários de acordo com a atividade a ser desenvolvida. A revitalização desta área pode responder a uma série de carências da cidade, como a ausência de equipamentos urbanos, habitações, vida econômica local e áreas de lazer, além de contribuir para a preservação das identidades locais, ao mesmo tempo em que se modifica a malha urbana.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Toda pesquisa, em seu início, apresenta um grande número de indagações. Esta, por sua vez, começou por perceber as possibilidades de temas e projetos no espaço urbano de Marília. Pareceu importante entender mais sobre a produção da paisagem urbana e as potencialidades dos espaços (edificados e livres) na qualificação das possíveis novas centralidades. Para tanto, foi necessário um referencial teórico que, aliado ao referencial empírico, levou à aproximação do objeto e da área de estudos.

Definido o objeto de estudos, iniciou-se a pesquisa conceitual e histórica através de textos contemporâneos para as aproximações sobre o tema e, a partir daí, a pesquisa prática, utilizando a análise de trabalhos correlatos, estudos de casos que formaram o referencial teórico do trabalho, além de visitas utilizando o local escolhido e seu entorno, além dos aspectos físicos da implantação do edifício no lugar, clima, acessos, adequação ao relevo, aproveitamento dos visuais, e os aspectos programáticos – setorização e conexão de funções, circulação adequada, etc.

Na fase analítica, deu-se a organização dos dados e o diagnóstico. Na fase conclusiva foram elaboradas hipóteses projetuais, analisadas e justificadas com argumentos compatíveis com a realidade, com o referencial teórico e com o objeto de pesquisa.

## CONCEITOS

**Vazios Urbanos – “friches urbaines”.** Aqui entendidos como: “terras livres e abandonadas, no meio urbano e na periferia, por não terem sido cultivadas ou construídas, onde há demolições de edifícios, fábricas ou instalações provisórias” - Dictionnaire de l’Urbanisme et de l’Aménagement, Merlin e Choay, 1985.

Algumas cidades possuem grande



quantidade de vazios urbanos. São vários os relatos de novos usos desses espaços por alojamentos, escritórios, estacionamentos, áreas de lazer, parques, armazéns e indústrias. Às vezes, os novos usos propostos não conseguem disfarçar a imagem de degradação da paisagem urbana, porque são áreas que visam mudar a imagem e a economia na região e, sobretudo, interferem na identidade social desses antigos espaços.

A grande quantidade de artigos sobre reconversão de prédios e construções antigas, das demolições e vazios decorrentes, aponta para a importância do fenômeno, das possibilidades de revitalização, reutilizações e de tomada de consciência sobre as políticas de intervenção nos vazios urbanos.

Alguns exemplos indicam que as ações públicas podem ser simples e provocar a "reconquista" do espaço, quando são criadas as primeiras condições de urbanização.

**Híbrido** – O que é um híbrido? O dicionário Aurélio define híbrido como: do grego *hybris* – "ultraje", pelo latim *hybrida* – a miscigenação, segundo os gregos, violava as leis naturais. 1) Adjetivo: originário do cruzamento de espécies diferentes. 2) Figurado: em que há mistura de espécies diferentes. Segundo Edson MAHFUZ, em pesquisa desenvolvida na UFRGS, o Edifício Híbrido é uma espécie de edificação típica do século XX, essencialmente urbano, caracterizado por: abrigar uma multiplicidade de atividades, às vezes incongruentes, por ser construído em altura e por possuir grandes dimensões.

O edifício híbrido oferece a possibilidade de investigação de novas relações entre edifício e contexto urbano, entre composição e representação, assim como da relação espaço público e privado. A vocação periférica do edifício híbrido sugere que não seja visto como possível corretor de desequilíbrios, mas como instrumento que atua na multiplicação de centralidades. Uma das conseqüências da multifuncionalidade dos edifícios é uma alteração radical no conceito tradicional de

espaço público, outrora um contínuo de praças e ruas, ou um vazio que tensionava os palácios ou os arranha-céus funcionalistas.

Segundo Steven HOLL, no texto *Local Focus/Global Flow*, a hibridização seria uma conseqüência geral na busca de uma nova unidade de elementos desassociados na arquitetura. Programas de edifícios híbridos com seus mixes de habitação, trabalho, cultura e recreação rompem as barreiras sociais do zoneamento racional. As técnicas experimentais da construção híbrida, bem como as explorações de detalhes, levariam a hibridização a um micro-nível da construção.

**Cidade Partida** – Trata-se aqui da cidade fragmentada, "partida" pelo traçado da ferrovia, marcada por desigualdades espaciais e sociais, da percepção fragmentada do espaço, a heterogeneidade de sua ocupação e os obstáculos à circulação. A cidade fragmentada, quando não pode ser articulada em uma visão de conjunto, dificulta o posicionamento e a circulação de seus habitantes, deixando a sensação de que o lugar público é um território que não pertence ao cidadão, possivelmente justificando a falta de identidade com esses espaços. Na cidade espacialmente fragmentada, as partes não chegam a formar um todo consistente, com suas divisões dentro da cidade à espera de reintegração.

## BREVE HISTÓRICO

A presença de duas ou mais funções no interior de uma única estrutura não é nova na história da arquitetura. A plaza grega, as termas romanas, a residência medieval sobre a loja, apartamentos sobre uma ponte (como no caso da Ponte Vecchio, em Florença) são exemplos disso. A grande diferença entre os exemplos gregos e romanos e os demais é o fato de que na plaza e nos banhos, verdadeiros suportes da vida pública, a organização era horizontal, enquanto que

nos demais começa a se configurar uma estratificação vertical.

Na sociedade da Idade Média a rua era o lugar do comércio. A habitação, nas cidades renascentistas e barrocas, geralmente situava-se sobre as oficinas e lojas. Porém, antes da Revolução Industrial, já era rara a relação moradia-local de trabalho. Com o adensamento, foram sobrepostas muitas residências sobre apenas um lugar de trabalho. Na Paris de 1800, o pavimento inferior destinava-se a comércio, restaurantes, teatros, e os 4 ou 5 pavimentos superiores destinavam-se às habitações. É possível encontrar exemplos importantes de um verdadeiro zoneamento vertical na Paris de fins do século XIX e começo do século XX ou na parte central de Buenos Aires.

A passagem coberta, a galeria, foi outro modelo eficaz de aplicação em conjuntos residenciais/comerciais dentro do conceito da plurifuncionalidade. Da passagem, o livre acesso às ruas integra o privado ao tecido urbano com benefícios urbanísticos. Apesar das múltiplas variações do modelo de galerias, manteve-se uma divisão vertical análoga de funções. São exemplos de construção urbana plurifuncional.

A Revolução Industrial alterou drasticamente a configuração das cidades, com funções e atividades de difícil incorporação ao tecido urbano preexistente, transformando a estrutura essencial da sociedade e das condições de vida e tornando as cidades em locais física e moralmente degradados, segundo BENÉVOLO, em *Origens do Urbanismo Moderno*. Surgiram, então, propostas para estabelecer comunidades ideais dos utopistas Robert Owen e Charles Fourier, cujos trabalhos foram sementes para a moderna concepção filosófica de urbanismo, filosofia que surgiu nos CIAMs, na determinação da visão funcional da cidade, "que veio interromper a rica história dos edifícios plurifuncionais" - ZEIDLER.

Embora extensas áreas de cidades européias e mesmo latino-americanas fossem compostas por várias

décadas de edifícios que continham uma multiplicidade de atividades diferentes no seu interior, essa possível convivência entre programas diferentes nunca despertou tanto interesse de arquitetos e urbanistas como atualmente, pois o edifício multifuncional de grandes dimensões construído em altura tem sido visto como um dos modelos disponíveis para a revitalização da cidade contemporânea.

Esse status atual do edifício híbrido se deve, principalmente, ao fato de que "o seu ressurgimento está ligado ao desenvolvimento da cidade em direção à sua periferia, onde ele aparece como o lócus de uma nova centralidade" - MAHFUZ. Ressurgimento, porque o edifício híbrido, após um período áureo de 1880 - impulsionado por inovações tecnológicas nas áreas de estruturas, elevadores, telefonia, eletricidade e sistemas de condicionamento ambiental - até 1929, que terminou com a grande depressão econômica que atingiu o mundo inteiro, só voltou a aparecer no final da década de 60, e mesmo assim de maneira muito esporádica.

Os utopistas e o Park Movement contribuíram para reforçar a idéia de separação das funções. Howard apresentou em seu projeto da Cidade Jardim (1898) idéias apoiadas nas teorias de uma sociedade corporativista, que possuía um centro comercial e cultural, zonas de indústria, comércio, educação e um cinturão verde agrícola. Essa concepção urbanística e a dos CIAMs não necessitavam de edifícios multifuncionais. No início do século XX, abandonou-se definitivamente a idéia de que as cidades existentes eram habitats sociais operativos e dinâmicos, sem buscar caminhos de renovação das cidades existentes.

Segundo MAHFUZ, somente nos últimos dez anos, após a comprovação da falência do urbanismo modernista e a constatação do anacronismo de propostas neotradicionais, a busca de soluções para a cidade contemporânea apontou, por um lado, para a valorização das áreas periféricas e, por outro, para o edifício híbrido como elemento essencial



na colonização desses “novos” territórios.

A história de edificação plurifuncional nas cidades foi interrompida pela emergência e posterior predominância da doutrina dos CIAMs, centrada na noção de segregação funcional, de distribuição horizontal das funções da cidade, que passa a ser ocupada por edifícios monofuncionais, situados em setores igualmente monofuncionais.

Os projetos urbanos propostos pelos CIAMs tornaram-se expressão da ordem hierarquizada da cidade moderna. Trabalho, habitação, lazer e circulação eram atividades separadas, ocupando áreas diferentes da cidade. A edificação originada nesta ordem era resultante da repetição idêntica de andares, um objeto isótopo e apto para reprodução universal. ZEIDLER utiliza o exemplo da Ville Radieuse, de Le Corbusier, que propunha uma sociedade mais humana e exigia um homem novo.

Mas, ao mesmo tempo em que o ideário urbano estava sendo discutido, vindo a gerar a Carta de Atenas de 1933, outros dois desenvolvimentos, um teórico e outro prático, sugeriam a validade da edificação multifuncional e buscavam, ainda que não de forma explícita, o seu desenvolvimento e aperfeiçoamento.

O primeiro deles, de 1924, é a Cidade Vertical, de Ludwig Hilberseimer, projeto que, em sua essência, propõe a união de residência e trabalho em construções de alta densidade. Na Cidade Vertical de Hilberseimer, a sobreposição vertical é contraposta à segregação horizontal. Enquanto os CIAMs propunham, uns anos depois, a geometrização como solução para o crescimento urbano, Hilberseimer já havia sugerido que o problema deveria ser resolvido pela redução da mobilidade.

O segundo desenvolvimento importante que contrariou a doutrina dos CIAMs foi a construção do Rockefeller

Center, em Nova York (1931-39), o primeiro exemplo de construção em altura geradora de centralidade urbana. O Rockefeller Center é o oposto da Carta de Atenas por sua plurifuncionalidade e pela relação positiva que estabelece com o urbanismo tradicional.

Por volta da Segunda Guerra, haviam duas formulações diferentes para o problema do edifício em altura. Por um lado, uma teoria e uma prática especulativa voltada para o edifício homogêneo e repetitivo construído para abrigar o setor terciário. Esta espécie de edifício foi consequência de importantes invenções do século XIX, onde o elevador propiciou a primeira estética baseada na ausência de circulação. Por outro lado, atuações pontuais em que o edifício em altura é uma peça híbrida resolvida através de justaposições horizontais ou superposições verticais, é entendido como uma cidade auto-suficiente.

A segunda formulação é reforçada pelas idéias da revisão do ideário modernista, na Reunião de Otterlo, em 1958, e das colocações de Van Eyck, praticadas pelo Team X, especialmente pelo casal de arquitetos londrinos Alison e Peter Smithson, cujos textos passam uma concepção integradora da cidade sendo seu interesse centrado nos lugares e modos em que as relações sociais se produzem. Eles se mostram interessados nas conexões como acontecimentos físicos, pelas formas de agregação, crescimento e mudança, em busca de uma idéia espacial diferente daquela da modernidade, baseada na interação entre espaço público e privado, entre mobilidade e usos diferenciados. Seu projeto Cluster City (1952) propunha uma estrutura policêntrica, que girava em torno de construções de uso múltiplo.

Louis Kahn, outro membro do Team X, com seu projeto para o centro de Filadélfia, antecipou em uma década a



inversão conceitual a que foram submetidos os arranha-céus, ensaiando a estratificação como uma consequência da inter-relação entre sistemas viários e edificação.

Uma versão construída da Cidade Vertical de Hilberseimer foi o edifício John Hancock, em Chicago, 1968. Neste edifício encontram-se lojas, estacionamentos, escritórios, apartamentos e planta técnica em configuração estratificada unitária que contém a idéia de um edifício em altura, uma alternativa precisa ao modelo modernista de centralidade, tanto no que se refere à relação residência/trabalho.

Os críticos do urbanismo moderno: Jacobs, Alexander e Gideon falam da morte das grandes cidades, impossibilitadas de separar as diferentes funções. O Rockefeller Center destacou-se por sua originalidade e desdém à Carta de Atenas, propondo a renovação da cidade antiga e novas possibilidades de galerias cobertas, mostrando a aplicabilidade, em cidades reais, da proposta de conjuntos plurifuncionais em grande escala, como o Conjunto Nacional, SP.

A questão é conceber edificações que se oponham ao isolamento, sejam flexíveis e interessadas em compor um entorno, permitam a congruência entre os edifícios e sua funcionalidade e fomentem a interação entre eles. Candib, Josic e Woods, no Projeto da Universidade de Berlim, evidenciaram o renascimento do edifício urbano, que restitui a importância à rua de pedestres (ZEIDLER).

O mat building, considerado uma minicidade, teve origem no Movimento Moderno e entroncou com a mega-estrutura, que entendia a cidade como um edifício único, um tipo de construção flexível admitindo funções diferentes, a indeterminação e capacidade de ligação ao tecido urbano.

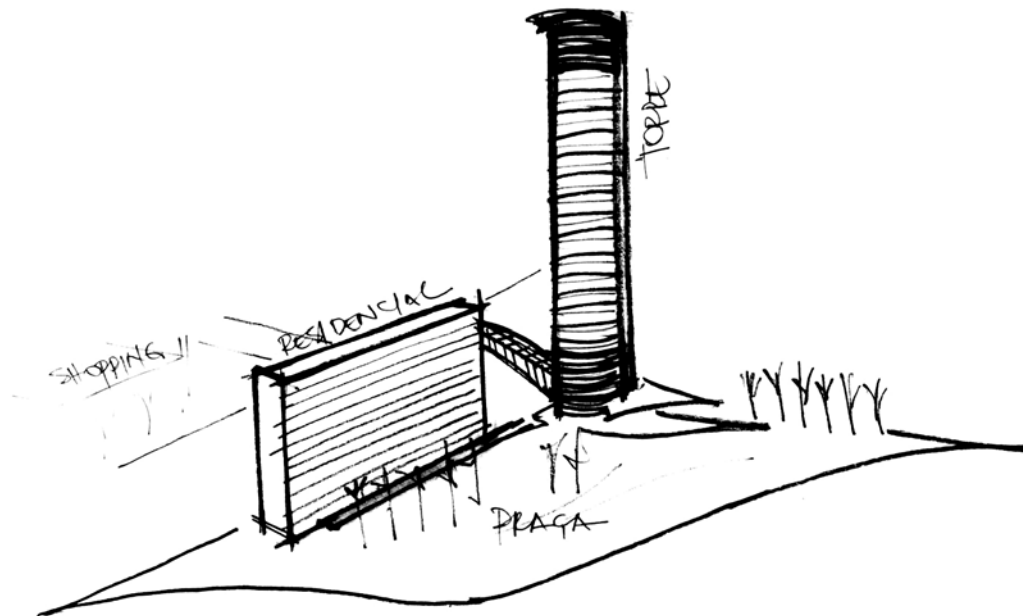
Segundo ZEIDLER, o edifício híbrido ou plurifuncional supera o conceito de megaestrutura ao assumir novamente o tecido urbano como marco e ser elemento de conexão com tal contexto. Pretende responder às necessidades funcionais contemporâneas.

Analisando as propostas da Arquitetura Moderna – a torre de apartamentos, a de oficinas, o centro comercial e as habitações unifamiliares –, é possível afirmar que satisfazem os quesitos funcionais internos, mas que seu conjunto de função única não cria uma cidade coerente. Se a cidade histórica pode ser reconhecida através de sua planta, o recurso à terceira dimensão faz do corte um elemento essencial na organização das novas cidades verticais. Isto sugere uma redefinição metodológica do projeto convencional que dê forma à diversidade e sobreposição de atividades em construções unitárias.

No edifício encontram-se duas estruturas espaciais: a de usos principais e outra para alimentação energética. No novo edifício em altura se faz necessária uma terceira: de circulação, capaz de organizar os percursos, criando uma estrutura espacial tripla (pública, privada e mecânica). “O edifício híbrido pretende voltar a agrupar esses fragmentos dispersos para que suas formas e funções se complementem mutuamente e devolvam vitalidade às cidades atuais” - MAHFUZ.



## A PROPOSTA



O programa foi dividido, basicamente, entre os principais setores do projeto e suas funções, estabelecendo uma relação entre o privado e o público, a permanência e circulação, o aberto e o fechado:

### **Setor Privado:**

#### • Edifício Residencial:

Uma edificação com características verticais, mas não tão agressiva quanto à altura, com 9 ou 10 pavimentos, expressando-se por um bloco retangular disposto em uma linha paralela ao eixo longitudinal do terreno, tendo como elo de ligação um átrio central, que contará com escadas e elevadores. O bloco terá o térreo livre, assim como todos os demais do complexo. Todos os pavimentos contarão com apartamentos de um ou mais dormitórios. Os apartamentos terão vagas reservadas para automóveis no subsolo e contarão com toda a estrutura da torre de serviços e comercial.

#### • Torre de Serviços:

O ponto nevrálgico do projeto. Um arranha-céu de proporções ainda não vistas em Marília e muito provavelmente em nenhuma outra cidade do interior do Estado. São aproximadamente 150 metros de altura, mais de 40 pavimentos, um restaurante e mirante no último pavimento e um heliponto, o primeiro no topo de um edifício no Município. Cada pavimento contará com duas salas comerciais, cada qual com sanitários masculinos e femininos, ambos com dimensões para uso de deficientes físicos. A proposta de liberar o uso do pavimento térreo como solução urbana de utilização do espaço para uso público propõe uma transposição das normas quanto ao limite vertical.

#### • Estacionamentos:

Serão implantados no subsolo, provavelmente em dois ou mais pavimentos. O setor de estacionamentos residencial terá um acesso exclusivo, assim como o estacionamento do setor comercial terá

seus respectivos níveis e pontos de acesso e saída.

#### **Setor Público:**

- Jardins:

Terão um traçado orgânico e uma grande variedade de espécies vegetais. Também contarão com equipamentos urbanos como iluminação, bancos, sinalização, acessos aos decks e equipamentos de infra-estrutura urbana, como ponto de ônibus, telefones públicos, entre outros.

- Decks:

Uma extensão dos jardins, com áreas verdes e superfícies vazadas, e espaços de permanência com possibilidade de usos diversos.

- Passarela:

Estrutura em aço e vidro, percorrendo o vão do Complexo Híbrido, a partir da Torre de Serviços, até o terreno da Avenida das Esmeraldas, sobre a ferrovia. Nesse ponto faz conexão com bloco de circulação vertical, dotado de elevadores e um mirante voltado para a visualização da paisagem urbana e natural, principalmente dos itambés, no lado norte, e do bosque municipal. No nível da Avenida das Esmeraldas tem como base uma praça com equipamentos e lojas de conveniência e um subsolo com estacionamento. Um espaço público que será proposto a partir de pesquisas junto à população e de parceria com a iniciativa privada, para que esta seja responsável por uma maior vitalidade ao local. É fundamental eliminar a barreira da ferrovia para o pedestre e promover a ligação entre os dois lados da cidade nessa região.

## **O PARTIDO**

No projeto proposto para o Complexo Híbrido ou "mixed use", o partido arquitetônico buscou atender a todos os requisitos técnicos e funcionais, cuidando de aspectos do terreno e seu entorno e aliados a doses de ostensividade, beleza e conforto de maneira atrativa e acolhedora tanto para os usuários como para os visitantes.

Optou-se por uma implantação a partir dos principais eixos, propondo edificações com formas geométricas simples, localizadas adequadamente no terreno, de acordo com uma pré-setorização, acomodando todas as funções previstas. A opção por edificações de caráter vertical (por questões técnicas, de circulação, estética e psicológica) foi se desenvolvendo em torno de uma plaza central, que abriga grandes áreas de piso e jardins, possibilitando uma melhor utilização para diversas atividades de caráter público, e podendo, eventualmente, ser coberta com estruturas tensionadas. A sua volta, ocorrem decks e passarelas de pedestres suspensas e trechos cobertos de traçados orgânicos em vários níveis, que interligam as edificações e levam a diversos pontos do Complexo, rompendo com as simetrias e geometrias utilizadas. Esse átrio traz luz e ventilação, mostrando-se discreto nos primeiros pavimentos para depois evidenciar as estruturas imponentes.

Na torre de serviços, grandes aberturas devem trazer iluminação e ventilação aos ambientes do centro do bloco, criando um ambiente com rajadas de luz. Pequenos jardins produzem vários benefícios de conforto ambiental e, repetindo-se em cada pavimento, criam uma imagem bem caracterizada dos mesmos, como partido arquitetônico forte, além de propiciar grande integração com o meio natural, amaciando a rigidez das edificações.

Outros pontos relacionados ao partido arquitetônico são os contraventamentos da estrutura metálica, que se projetam internamente. Juntamente com os elevadores e o coroamento do edifício, tiram a monotonia das fachadas, ressaltando o volume e criando uma estética menos rígida, mais plástica.

Podem ser observados grandes panos de vidro, que mantêm o contato entre os ambientes externo e interno, deixando o paisagismo elaborado no terreno mais visível do interior da edificação. Envolvidos na criação desse partido arquitetônico encontram-se tanto os aspectos de qualidade do ambiente projetado como as questões estéticas ine-



rentes ao partido adotado.

Zanettini refere-se à "arquitetura adequada à dinâmica da contemporaneidade", que incorpora nas idéias e nos projetos a questão ambiental como parte estrutural do repertório arquitetônico, a questão cultural, conhecimentos das ciências humanas, a abordagem sistêmica das ciências exatas, o avanço tecnológico e a utilização de tecnologias limpa.

Alguns arquitetos contemporâneos dizem que a dimensão da arquitetura passou a ser filosófica, e não mais apenas uma discussão estética. Participam dessa nova arquitetura não só as ciências exatas, porque ela é tecnologia, mas também todas as áreas do conhecimento humano. Seria essa a definição de arquitetura contemporânea: a relação equilibrada entre conhecimento racional e conhecimento sensível, ou seja, o resultado físico e espacial do equilíbrio harmonioso entre o mundo racional e o mundo sensível.

Norman Foster, um dos maiores no momento, consegue perceber que não pode resolver a arquitetura sem uma base estrutural tecnológica fortíssima, mas também sensível e extremamente bem resolvida, conseguindo equilibrar isso de maneira harmoniosa e eficaz, bem como Renzo Piano, Richard Rogers e Helmut Jahn, entre outros, que também trabalham esses aspectos.

Atualmente, a crescente conexão entre meios de comunicação e a pluralidade de culturas, junto a uma multiplicidade de concepções do mundo, cria condições para uma verdadeira "re-visão" da modernidade. Essa nova relação passa pela reavaliação da concepção do objeto arquitetônico e o pensamento do urbano, referentes à questão da linguagem formal-espacial, à conceituação da idéia de ordem e à interpretação do "corpo" arquitetônico.

Se antigamente a cidade era o mundo e hoje o mundo é uma cidade, como diz Lewis MUNFORD, para atuar neste novo cenário é necessário o auxílio de novos conceitos para os quais as antigas noções de escala, medida e proporção

já não são suficientes. Hoje, o predomínio de fluxos, deformações e de heterogeneidade dimensional e dinâmica questionam a espacialidade estática e a constância da forma no tempo que, em seu momento, caracterizaram as estruturas urbanas e os métodos de planejamento tradicionais.

A busca da reintegração da "cidade partida" mediante intervenções urbanísticas de grande escala constitui uma ação muito significativa, abrangendo a criação e recuperação de parques, sistema de transporte público estruturado, limpeza urbana e educação ambiental. A questão da forma do espaço público e da arquitetura como determinante da identidade da cidade é uma preocupação contemporânea que se observa nos estudos, projetos, debates e realizações atuais, pensando a cidade como uma rede espacial na qual se intervém desde espaço público considerado como elemento ordenador.

## PONTOS ESPECÍFICOS DO PARTIDO

**Diferenciação:** Uma cidade estimulante, rica de oportunidades, confortável e bela faz-se pela ocorrência de lugares diferenciados, que atendam a variadas expectativas sociais e sejam significativos tanto para a escala da vizinhança como para o conjunto da cidade. A área escolhida diferencia-se do resto da cidade e essa especificidade deve ser reforçada.

**Acessibilidade:** São necessárias maiores oportunidades de acessibilidade a qualquer lugar da área estudada, condições essenciais para sua renovação e dinamização.

**Atividades:** A intervenção proposta tem todas as potencialidades para se transformar num eixo diversificado de atividades que possam constituir diversos "pólos" ou "lugares" de atração e interesse para a população. A vida de uma cidade condensa-se em determinados lugares. Essa "condensação" é fruto da superposição das mais variadas funções.

**Conforto:** Criar "lugares" bem

sucedidos depende de fatores como segurança, limpeza e disponibilidade de mobiliário urbano e equipamentos que proporcionem comodidade aos usuários do local.

**Sociabilidade:** Um princípio da proposta é a criação de um conjunto de espaços urbanos que possam estabelecer uma forte identidade com a comunidade.

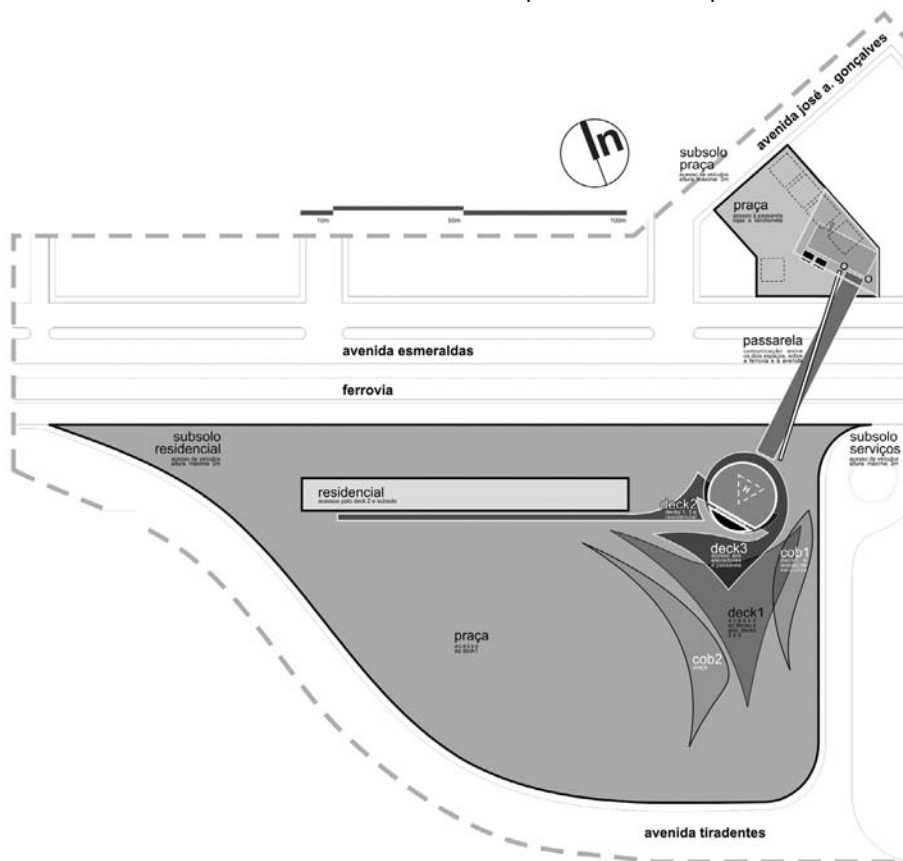
## O PROJETO

A agregação dos serviços na intervenção proposta provoca um efeito de sinergia, pelo qual cada um dos serviços prestados reforça os demais, e tem todas as condições de se tornar bem sucedida, aproveitando a potencialidade desses espaços.

Será construído um Complexo Híbrido constituído de uma torre de escritórios e serviços, um edifício residencial à Avenida

Tiradentes, na Cidade de Marília (SP), uma grande praça pública, uma passarela pública de pedestres – que fará a ligação, sobre a ferrovia, da Avenida Tiradentes com a Avenida das Esmeraldas –, onde um conjunto de elevadores transportará os usuários até uma praça e galeria comercial, com espaços de conveniência 24 horas, cujos projetos poderão ser alvo de um concurso entre profissionais da cidade. Todos os locais de intervenção abrigarão estacionamentos em seus subsolos.

A Torre de Serviços conta com 43 pavimentos de 490 m<sup>2</sup> cada, com área total aproximada de 21.000 m<sup>2</sup>, mais 12,50 m<sup>2</sup> por vaga na garagem. Os subsolos 1 e 2 foram reservados para estacionamentos e o térreo apresenta uma grande praça com pavimentação e jardins. O Edifício Residencial é composto de pavimentos duplos com unidades de



habitação por pavimento (12 do tipo A e 4 do tipo B), totalizando 144 apartamentos, todos de planta livre. Os apartamentos do tipo A possuem área privativa de 90 m<sup>2</sup> e os do tipo B possuem 200 m<sup>2</sup>, mais 12,50 m<sup>2</sup> de vaga na garagem por apartamento. O subsolo foi reservado para estacionamentos e o térreo apresenta uma grande praça com pavimentação e jardins. A circulação vertical será através de elevadores e rampas.

Serão construídos: decks e passarelas de formato irregular (conforme planta), uma passarela de pedestres que ultrapassa a ferrovia, praça, estacionamento e conveniência com frente à Avenida das Esmeraldas. Tudo isso exige uma pesquisa maior junto à população sobre as necessidades e expectativas dos usuários. O Complexo deixa em aberto alguns pontos passíveis de intervenções diversas, que serão resolvidas através de concorrência pública e terão parceria da iniciativa privada.

### **Torre de Serviços**

A estrutura da Torre será executada em aço, combinando perfis I, pilares tubulares e lajes tipo 'steel deck', sendo apoiada por 6 pilares e pelas caixas estruturais dos elevadores. O contraventamento acontece nas caixas de escada, localizadas no interior do edifício, e o fechamento combinará grandes panos de vidro com películas antitérmicas e painéis de alumínio composto. Os panos de vidro mantêm o contato entre os ambientes externo e interno, deixando o paisagismo elaborado no terreno mais visível do interior da edificação e mantendo a relação com a cidade.

No subsolo, garagem com acesso exclusivo para o uso residencial e previsão para 400 vagas, rampa de acesso para veículos, hall, elevadores, cabine de força, casa de máquinas, depósito, medidores de energia, casa de bombas, reservatório de água inferior e sistema modular de tratamento de esgotos. No topo da Torre será instalado um heliponto, conforme normas vigentes da aeronáutica.

### **Edifício Residencial**

Com 9 pavimentos duplos e dezesseis unidades por andar, sendo doze do tipo A, dois do tipo B e dois do tipo C, além do piso do salão de festas, academia e recepção imediatamente acima dos pisos: pilotis e subsolo. O Edifício terá a altura correspondente a um edifício de 30 andares, quase 80 metros de altura. A estrutura é de aço com as vigas dos pavimentos em forma de treliças deitadas. O fechamento externo será em pele de vidro no sentido longitudinal e, nas paredes transversais – paredes cegas –, placas de alumínio composto com revestimento termo-acústico e acabamento interno em dry wall. As paredes divisórias funcionam independentes da estrutura e também serão construídas no sistema dry wall. As instalações hidráulicas e elétricas correm em shafts entre as lajes e os forros rebaixados onde ficam embutidas as instalações, fechadas com revestimento especial que permite o manuseio sempre que necessário, sem estragar o forro.

Ignorando as paredes internas, e com pé-direito que pode passar de seis metros, o espaço é um convite à criatividade, pois permite que cada morador defina seu ambiente, projeto e construa seu modo de vida. Qualquer ambiente pode ser projetado onde e do tamanho que o proprietário desejar. Cada unidade – A, B e C (que não levam denominação de apartamento) –, pode ter, respectivamente, até 90 m<sup>2</sup>, 180 m<sup>2</sup> ou 200 m<sup>2</sup> de área útil, com pé-direito duplo, possibilitando infinitas soluções de compartimentação espacial. Assim, uma das unidades pode ter uma única ou até quatro suítes. O projeto do interior é determinado pelas necessidades, vontades e gosto do morador. O residencial também conta com recepção, academia e dois salões de festa.

No subsolo: garagem com acesso exclusivo para o uso residencial e previsão para 200 vagas, rampa de acesso para veículos, hall, elevadores, cabine de força, casa de máquinas, depósito, medidores de energia, casa de bombas, reservatório de água inferior e o sistema



modular de tratamento de esgotos.

### **Espaços Públicos**

A proposta buscou qualificar o espaço público, criando-se espaços de maior funcionalidade, referencial, além da qualificação dos espaços das praças e da criação dos pontos focais, como por exemplo a grande praça do Complexo Híbrido, a passarela que cruza a Avenida das Esmeraldas sobre a ferrovia, ligando pontos de grande movimento de pessoas, ou seja: de um lado, o Complexo (projeto) e o Supermercado (em construção) e do outro o Shopping (em construção), com características peculiares em função do contexto, ligando a outro ponto focal que será constituído por uma praça-galeria comercial. A praça-galeria comercial estabelece continuidade entre os dois setores comerciais, criando muito mais conforto para a grande quantidade de pedestres que deverão cruzar a ferrovia.

O uso dessas praças deverá ser estimulado como local ideal para a realização de feiras não-permanentes, área para concertos, espetáculos diversos ao ar livre com respectivo palco, etc. Criar um programa de arte cívica nos pontos focais, onde serão localizadas obras de arte (esculturas, marcos visuais, murais, fontes etc.), que poderão ser financiadas parcialmente pela iniciativa privada. A localização de obras de arte contribuiria para a valorização do local. A idéia é permitir uma melhor utilização do espaço público e a melhoria dos aspectos de funcionalidade e de referencial.

A intervenção proposta tem todas as potencialidades para se transformar num eixo diversificado de atividades que possam constituir diversos "pólos" ou "lugares" de atração e interesse para a população. A agregação dos serviços provoca um efeito de sinergia, pelo qual cada um dos serviços prestados reforça os demais.

A requalificação das calçadas é essencial para a valorização urbanística e também comercial, implicando melhor desempenho dos pontos de vista de funcionalidade e de referencial, com a utiliza-

ção de revestimentos de piso e detalhes que favoreçam a eliminação de barreiras arquitetônicas à circulação de portadores de deficiências sensoriais, locomotivas e cognitivas (sinalização Braille, faixas de orientação, alerta de cruzamento, escadas e desníveis, etc.), além de permitir a instalação de um mobiliário urbano adequado, incluindo a padronização de elementos como bancos, elementos de publicidade e comunicação visual, etc. Isso poderá ser objeto de concurso público específico.

Foram criados marquises e espaços sombreados entre os blocos, e nas parcelas lindeiras deverá ser incentivada, por meio de isenção de tributos, a localização de restaurantes, lanchonetes, livrarias e lojas. A criação de focos de atividades urbanas inclui módulos de serviços (articulados à parada de ônibus) com correio, banca de revistas, caixa eletrônico, lanchonete, banheiros públicos, mini-papelaria, estacionamento para bicicletas, etc., em conexão com os estacionamentos nos subsolos.

A idéia é, enfim, permitir uma melhor utilização do espaço público e dos aspectos de funcionalidade e de referencial. A proposta contribuirá para atenuar a pressão das invasões de área pública por bares e restaurantes nas vias de comércio local. Pela grande afluência de pessoas, esses equipamentos reforçarão o papel dos pontos focais. A passarela promove a continuidade do espaço público e possibilita transpor o obstáculo existente com os trilhos da ferrovia, ligando dois pontos da cidade fragmentada.

## **PROCEDIMENTOS DE IMPLEMENTAÇÃO**

Operações de fôlego, como as necessárias para superar os atuais problemas urbanos, só poderão ser viabilizadas através de um processo cujo sucesso depende de uma ampla participação da sociedade e com o envolvimento de diversos agentes (administradores públicos, consultores, proprietários,



moradores, usuários permanentes, empresários e investidores).

A proposta deverá, necessariamente, ser realizada de forma progressiva, ao longo do tempo, adequando-se às possibilidades de mobilização de recursos financeiros, organizacionais e políticos. Com esse objetivo, a proposta poderia ser incluída como parte do Plano Diretor, atualmente em fase de elaboração. Essa inclusão, além de necessária, abre portas para a utilização de vários instrumentos, alguns dos quais previstos no **Estatuto da Cidade**, que poderão ser importantes para a viabilização política e financeira do projeto. Entre estes devem ser mencionadas as chamadas operações urbanas consorciadas, o estudo de impacto de vizinhança e a contribuição de melhoria.

O instrumento flexibiliza a aplicação da legislação urbana e permite a modificação de índices urbanísticos, características de parcelamento, uso e ocupação do solo e a alteração das normas que regulam as edificações. Por meio dessas operações podem ser, inclusive, gerados recursos. Como a implementação da proposta certamente valorizará os imóveis do entorno, esse mecanismo poderá ser utilizado para a viabilização dos projetos previstos.

## BIBLIOGRAFIA

### Livros

- BENÉVOLO, Leonardo. A Cidade e o Arquiteto. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- FENTON, Joseph. Hybrid Buildings. London: Princetown Architectural Press, 1985.
- GROPIUS, Walter. Bauhaus: Nova arquitetura. São Paulo: Perspectiva, 1997.
- IBELINGS, Hans. Supermodernismo: La Arquitectura em la era de la globalización. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.
- LAMAS, José R. Morfologia Urbana e Desenho da Cidade. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 1992.
- LE CORBUSIER. Por uma Arquitetura. São

- Paulo: Perspectiva, 1981
- LEME, Sebastião. Marília. Marília: PMM, 1954.
- LYNCH, Kevin. A Imagem da Cidade. São Paulo: Martins Fontes, 1985.
- MUNFORD, Lewis. A Cidade na História. São Paulo: Martins Fontes: 1982.
- RELPH, Edward. A Paisagem Urbana Moderna. Lisboa: Edições 70, 1990.
- ROSSI, Aldo. A Arquitetura da Cidade. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1996.
- ZEIDLER, Eberhard H. Arquitectura Plurifuncional en el Contexto Urbano. Barcelona: Gustavo Gili, 1985.

### Periódicos

- REVISTA PROJETO. (várias). - São Paulo: Arco, de 2000 a 2003.
- REVISTA AU. (várias). - São Paulo: Pini, de 2000 a 2003.

### Artigos

- MAHFUZ, Edson da C. Edifícios Híbridos. Porto Alegre: UFRGS, 2003 - pesquisa em andamento.
- MENDONÇA, Adalton da M. Vazios e ruínas industriais. Ensaio sobre friches urbaines. em Web document <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/bases/texto083.asp>
- HOLL, Steven. Local Focus, Global Flow. Ensaio em Web document <http://www.walrus.com/~sha/>

### Documentos Eletrônicos

- [www.vitruvius.com.br/institucional/inst49/inst49\\_03.asp](http://www.vitruvius.com.br/institucional/inst49/inst49_03.asp)
- [www.jornaldapaisagem.com.br/art\\_estr-lat.htm](http://www.jornaldapaisagem.com.br/art_estr-lat.htm)
- [www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq019/bases103tex.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq019/bases103tex.asp)
- [www.unb.br/ics/sol/itinerancias/avesso\\_da\\_utopia.pdf](http://www.unb.br/ics/sol/itinerancias/avesso_da_utopia.pdf)
- [www.jauregui.com.br](http://www.jauregui.com.br)
- [www.stevenholl.com](http://www.stevenholl.com)
- [www.murphyjahn.com](http://www.murphyjahn.com)



# O ECOURBANISMO E A BUSCA DO (RE) EQUILÍBRIO ENTRE NATUREZA E CIDADE



Walnyce Scalise<sup>1</sup>

Scalise, W. - O Ecourbanismo e a busca do (re) equilíbrio entre Natureza e Cidade. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v.6 , nº1 pag. 25 - 34, 2004.

## ABSTRACT

*This text is dedicated to analyse the possible influences of the ecourbanism and the sustainable development upon the contemporary urban occupation models and its social, environmental and economical disparities.*

**Key Words:** *ecourbanism, nature, cities, sustainable development, urban ecosystem.*

**Palavras-Chave:** *ecourbanismo, natureza, cidades, desenvolvimento sustentável, ecossistema urbano.*

---

<sup>1</sup> Arquiteta e Urbanista pela USP, Mestre em Comunicação, Professora de Paisagismo e Projeto Urbano do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Marília.



## INTRODUÇÃO

"...os edifícios podem enriquecer o espaço público de nossas cidades, responder às necessidades de seus usuários e explorar tecnologias sustentáveis ao invés de contaminantes. Os edifícios deveriam suscitar e conformar cidades que celebrassem a vida em sociedade e o respeito pela natureza. A necessidade atual de edificações sustentáveis nos brinda com a oportunidade de instaurar uma nova ambição e novas ordens estéticas capazes de dar um impulso revitalizante à profissão.

... O futuro está aqui, mas seu impacto sobre a arquitetura só está começando. À medida que nossos edifícios voltam a aceitar os ciclos da natureza, a arquitetura volta a suas autênticas raízes."

*Richard Rogers,  
"Cities for a small planet", 1997*

A cidade de Richard Rogers sintetiza de uma maneira muito clara como a Arquitetura deve aceitar o compromisso de construir cidades e edifícios sustentáveis e, como esta necessidade influirá na prática profissional. A sustentabilidade como conceito e a adequação da arquitetura ao meio ambiente estão na essência da Arquitetura e do Urbanismo, e seu aprofundamento abre inúmeras possibilidades à atividade criativa do arquiteto.

Partindo do estudo da relação existente entre arquitetura e meio ambiente pode-se provocar no futuro arquiteto novas respostas frente às necessidades sociais contemporâneas de adequação da produção de cidades e de arquiteturas ao meio ambiente, com a inclusão dos valores ambientais a partir dos estudos preliminares e durante todas as fases do projeto.

Na busca de perspectivas ambientais e ecológicas aplicadas à cidade, emergem novas visões, como a consideração da cidade como um ecossistema e da ecologia urbana. São enfatizados e medidos os impactos da urbanização sobre os sistemas naturais assim como as questões da energia, poluição, produção de resíduos e emissões, o ciclo urbano da

água, a conservação de recursos e a reciclagem de materiais.

É fundamental refletir sobre como as cidades são e como podem ser projetadas para absorver o crescimento urbano, sendo sustentáveis, produzindo cidades que ofereçam oportunidades sem comprometer seu futuro como entidade nem o das futuras gerações que as habitem.

## A EVOLUÇÃO DA PERCEÇÃO DA NATUREZA NO URBANISMO

A Revolução Industrial, ao mesmo tempo em que proporcionou o início do desenvolvimento tecnológico e a evolução das cidades, ocasionou o êxodo rural, com a população do campo migrando para as cidades, buscando novas oportunidades, prometidas pelo modelo de desenvolvimento econômico emergente.

As cidades industriais surgidas no século XIX, que possuíam condições de extrema insalubridade, provocaram uma tendência ao verde e à saúde, num pensamento sanitário que trouxe as origens de um novo conceito: o de preservação da natureza. A natureza seguiu como elemento secundário na urbanização, as áreas verdes eram uma das funções que a cidade deveria ofertar aos seus habitantes, porém, sem a preocupação com o esgotamento dos recursos naturais e o efeito da tecnologia sobre o meio ambiente.

No início dos anos 70, do século XX, surge uma incipiente consciência social sobre a fragilidade do planeta e o termo "ecologia". Na década seguinte foi elaborado o relatório "Nosso Futuro Comum", onde aparece o conceito de desenvolvimento sustentável e coloca que é possível desenvolver sem destruir o meio ambiente, a partir de um esforço comum e global no sentido de alterar os caminhos do modelo de desenvolvimento econômico vigente.

Foram ganhando força, as ações e alertas sobre a utilização das reservas naturais, para que as pessoas tivessem um futuro melhor com novos modos de vida e

caminhos de desenvolvimento que respeitassem os limites da natureza, sem desprezar os benefícios da tecnologia, uma integração entre conservação e desenvolvimento, visando a vida sustentável.

Nesse período ocorre a ECO 92 no Rio de Janeiro, surge a Agenda 21, a Agenda Habitat, e enfatiza-se a discussão sobre "Cidades Sustentáveis" e a idéia de uma maior racionalidade nos processos sociais, de produção e alteração das cidades. Cresce a necessidade de selecionar critérios e estratégias que conduzam à formulação, implementação e avaliação dos resultados das políticas urbanas, já em bases sustentáveis.

Segundo RUANO, daí divulga-se então "o conceito de Ecurbanismo, visando superar a compartimentação do planejamento urbano convencional", partindo da análise dos problemas sócio-ambientais e da definição do desenvolvimento de "comunidades humanas multidimensionais sustentáveis encontradas nos entornos construídos, de maneira harmônica e equilibrada".

No final de década de 90, o Brasil inicia o processo de elaboração da "Agenda 21 Brasileira", buscando redefinir o modelo de desenvolvimento, propondo novos instrumentos de coordenação e acompanhamento de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável. O objetivo: gerar uma conscientização ambiental crescente, para que a população, ao se envolver com temas ambientais, transforme em senso comum o equilíbrio entre sociedade e natureza, opondo-se ao conceito positivista de progresso, que inclui o desperdício de recursos naturais, o aumento da poluição e a devastação no uso e ocupação do solo.

O Instituto de Arquitetos do Brasil lançou, em 1998, uma campanha com o slogan "A Natureza cria- e o Arquiteto transforma" demonstrando um forte apelo à magem do arquiteto como o agente que promove melhorias no meio ambiente após suas intervenções.

Atualmente levanta-se como bandeira e produto do exercício profissional os condicionantes necessários a assegurar as

condições mínimas de cidadania, enquanto direito à cidade, e é nesta direção que vai de encontro à em nova razão dialética na produção do meio ambiente e da Arquitetura vinculada à produção social.

Diante desse panorama é fundamental a atualização e aperfeiçoamento das competências de arquitetos, engenheiros e urbanistas no que diz respeito à sustentabilidade no ambiente urbano, identificando critérios e objetivos que promovam a responsabilidade social e ambiental do projetos nos mais diversos níveis: da infra-estrutura, ao edifício sustentável e a escolha correta das técnicas e dos materiais, da integração edifício/entorno ao ecurbanismo.

Uma das principais fontes de desperdício de recursos naturais está na forma como acontecem as construções desde a origem dos assentamentos humanos. A abundância de recursos naturais fez com que as edificações não levassem em conta o melhor aproveitamento dos recursos naturais. Assim, ainda hoje, projetos demandam muita energia elétrica para luz artificial, aquecimento, esfriamento, pouco reaproveitamento de água, não reutilizam resíduos e assim por diante. Isso está se alterando com a consciência ambiental e a perspectiva de recursos naturais cada vez mais escassos e caros, o que incentiva soluções construtivas mais econômicas e eficientes.

"A cidade precisa ser reconhecida como parte da natureza e desenhada de acordo com isso. A cidade e a periferia rural precisam ser vistas como um único sistema evolutivo dentro da natureza... dentro do todo mais amplo. A natureza na cidade tem que ser cultivada, como um jardim, e não ignorada ou subjugada". SPIRN.

## **E C O U R B A N I S M O E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO 92, realizada no Rio de Janeiro com a participação de mais de 170 países, aprovou a



Declaração do Rio e a Agenda 21, que endossaram o conceito fundamental de desenvolvimento sustentável e os temas ambientais vieram reforçá-lo. A partir daí utilizou-se o prefixo 'eco', alterando o sentido de um extenso rol de palavras, às vezes até de maneira arbitrária.

Os líderes estiveram de acordo com o fato de que a saúde da natureza é essencial para o bem estar e a sobrevivência da humanidade. No campo do urbano isto se traduz em desenho, desenvolvimento e gestão sustentável de comunidades urbanas, que alguns autores denominaram Ecourbanismo. Portanto, as cidades consideradas como ecossistemas artificiais, devem existir para satisfazer as necessidades dos seus usuários sem provocar grandes impactos sobre o entorno natural.

O ecourbanismo ou urbanismo sustentável leva em conta a definição de desenvolvimento sustentável, apesar de considerada controversa. É o urbanismo que pretende satisfazer as necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das futuras satisfazerem as suas. O desenvolvimento sustentável mantém a qualidade geral de vida, assegura o acesso contínuo a recursos naturais e evita danos ambientais.

Tudo isso, porém, já foi proclamado em diferentes épocas, destacando em 1789: "logo...digo que a terra pertence a cada geração durante seu curso, totalmente e com todo direito, nenhuma geração deve contrair dívidas maiores do que as que possam ser saldadas durante o decorrer de sua própria existência" Thomas Jefferson, dentre muitas outras citações. O que isso representa hoje? Como tem sido tratado no que diz respeito ao meio ambiente do homem? Como têm sido trabalhados os projetos urbanos? O que transforma um projeto urbano em projeto ecourbano?

Ecourbanismo é uma nova disciplina que articula as múltiplas e complexas variáveis que intervêm em uma aproximação sistemática do desenho urbano que supera o zoneamento clássico do urbanismo convencional. O desenho e o planeja-

mento urbano devem incluir como componentes estruturais, e desde início do processo de desenho, as novas tecnologias de informação e os cuidados com a natureza e a sustentabilidade.

MONCLUS, em sua análise das teorias e formas de intervenção urbana nos anos 90, cita as duas grandes tradições urbanísticas delimitadas por Françoise CHOAY: a culturalista-arquitetônica e a "progressista" ou funcionalista, adicionando a estas a perspectiva atual, que sugere uma terceira grande tradição urbanística, a paisagístico-ecológica, do "ecourbanismo" como uma ruptura absoluta e como "novo paradigma" no que diz respeito ao urbanismo tradicional, com suas múltiplas considerações com o entorno natural e a paisagem.

Afirma, ainda, ser possível estabelecer uma continuidade entre o "paisagismo conservacionista" e o regionalismo americano do início do século XX e as experiências de tratamento dos espaços livres como recursos produtivos, recreativos e paisagísticos, assim como a utilização de cinturões e de corredores verdes como estratégia de estruturação da cidade dispersa.

O "Ecological Landscape Planning" de MCHARG e outros seguidores do urbanismo regionalista e organicista de Lewis MUMFORD, aproximam-se da atual analogia da cidade com os ecossistemas naturais. É possível dizer que muitos dos grandes projetos atuais de regeneração da paisagem partem dessa vontade de integração visual e ambiental que além de proteger ou preservar, busca melhorar.

Também o movimento New Urbanism surge, basicamente, como resposta ao incontido crescimento dos subúrbios nos Estados Unidos, e é conhecido como Neotradicionalismo, ou Urbanismo Sustentável, sendo favoráveis a comunidades menores e mais densas que os subúrbios tradicionais, com limites definidos e uma adequada mescla de funções.

Sob a ótica do desenvolvimento sustentável é fundamental a análise de propostas urbanísticas que buscam um

equilíbrio entre o crescimento econômico e os problemas sociais integrados ao desenho da paisagem. Alguns autores citam cidades como: Minneapolis, em Minnesota; Chattanooga, no Tennessee; Vancouver, no Canadá; Tilburg, na Holanda; Curitiba, no Brasil e Melbourne, na Austrália, por apresentarem inovações em seu esforço em melhorar a qualidade de vida para seus habitantes. Essa análise deve ocorrer no sentido de fazer uma releitura de casos, extraindo lições para que novas soluções sejam aplicadas no ambiente urbano e não se repitam alguns erros ocorridos no passado.

## AS CIDADES ATUAIS

Os séculos XIX e XX, em suas últimas décadas, apresentaram diversas semelhanças e diferenças que podem ser enunciadas. As semelhanças observadas no processo de urbanização foram: o aumento da população nas grandes cidades e os impactos sociais e ambientais que surgiram em função do processo de crescimento. Carregaram consigo problemas urbanos bem atuais como: a pobreza, a falta de moradia, de coleta de lixo, de rede de água e esgoto, as ruas e calçadas estreitas deficientes quanto à circulação dos veículos existentes e de pedestres, ao ar e ao sol, as submoradias, as diversas poluições, além de poucos espaços destinados ao lazer e da degradação do ambiente urbano e dos recursos naturais.

A maioria das cidades cresceu de maneira heterogênea, segundo lógicas econômicas para o uso do solo, gerando grandes disparidades nos diversos setores e problemas ambientais de todo tipo.

As diferenças podem ser notadas em relação ao progresso, que promoveu riqueza mas causou impactos ambientais e sociais. Passou-se de uma interdependência de mercados para uma globalização e exclusão de regiões não essenciais, através da tecnologia de informação e, ainda, do crédito no desempenho da ciência e da tecnologia na resolução dos

problemas surgiu um desencanto e a consciência da necessidade de sua utilização com precaução.

O aumento populacional global aliado à sua grande concentração nas cidades fez crescer as diferenças dos países, como ocorre até hoje, e se apresenta materialmente como degradação do meio ambiente urbano: com contaminação das águas, produção excessiva de calor, uso irrestrito do automóvel e a produção de resíduos industriais e domésticos, não recicláveis pelos sistemas produtivos nem biodegradáveis pela natureza.

Existe, ainda, na maioria das cidades existe uma cidade formal e também uma cidade informal, com favelas, ocupações irregulares que se localizam em morros, áreas de baixadas e margens de canais ou rios, geralmente em áreas de preservação ambiental.

A pobreza e a exclusão social apontam para desequilíbrios que

comprometem um ecossistema urbano sadio. A miséria sempre está na cidade informal, mas nem sempre a cidade informal é totalmente miserável. O cotidiano nessas áreas apresenta algumas contradições, com "mobilidade social" que permite acesso a novos bens de consumo e um desdobramento social com uma "hierarquia de classes" local. Existe, paralelo a isso, a falta de saneamento básico, de coleta de lixo e ainda riscos como: desabamento ou inundação.

As propostas de Olmsted e as Cidades-jardim de Howard, concebidas no final do século XIX, surgiram como resposta às condições sanitárias, políticas e sociais, não apenas projeto paisagístico e urbanístico, mas projeto de vida, de um novo modelo sócio- econômico. Essa idéia foi sendo distorcida, com aplicações supostamente renovadoras, como a constituição dos bairros-jardim especulatórios ou subúrbios-jardim, provocando a expansão urbana com baixas densidades que ocupam terras agricultáveis.

No Brasil percebe-se, atualmente, além da expansão acelerada de favelas, a de condomínios que surgem também, às vezes, até de forma irregular em áreas de



preservação, sem infraestrutura e sem preocupação ecológica.

Os espaços livres públicos representam uma dimensão essencial para a cultura e para a sociedade e uma grande quantidade de exemplos teóricos e de projeto propõem a recuperação da rua e dos espaços livres como lugares urbanos por excelência. Um ponto importante é que o interesse em explorar o potencial paisagístico para a vida urbana também se mostra benéfico para a qualidade ambiental, por retomar algumas possibilidades de experiência social e estética desses espaços, que haviam sido menosprezados no desenvolvimento urbano e da sociedade.

## O ECOSSISTEMA URBANO

Imagina-se a cidade como criação humana totalmente desvinculada do ambiente natural. A cultura humana provoca um confronto permanente com uma natureza que se apresenta como hostil, contra a qual a civilização se defende com suas armas de concreto, asfalto e eletricidade.

A verdade é que a cidade não constitui algo tão separado da natureza. O ser humano interage de forma nociva ou benéfica, com o ambiente natural que o envolve. No ambiente construído, a natureza permanece visível, não apenas nas árvores e áreas verdes das ruas, está no ar, nas águas dos rios, na fauna, nos insetos e nos microorganismos que convivem no ambiente urbano.

As cidades devem ser vistas como parte e extensão da natureza e os projetos urbanísticos devem estar em harmonia com essa mesma natureza, apresentando propostas de interação da cidade com o meio ambiente natural, lugares com recursos próprios, com demandas necessárias para sua manutenção e seu desenvolvimento. Assim, o conceito de desenvolvimento urbano sustentável passa por uma estratégia de ecologia urbana apresentando a cidade como um meio ambiente artificial, que utiliza o

ambiente natural, mas que também pode ser fonte de recursos.

Diante dessa afirmação, os centros urbanos deveriam ser analisados como ecossistemas complexos, com um metabolismo mais intenso, que deve ser analisado como um intercâmbio de matéria, energia e informação entre o assentamento urbano e seu contexto geográfico. Segundo RUEDA "... as cidades são ecossistemas interdependentes de outros sistemas que constituem seu entorno, formando uma unidade íntima cidade-entorno".

As construções estão assentadas sobre um solo que influi na maneira como é utilizada e nos seus usuários. Inclusive os materiais utilizados: areia, terra, rocha, pedras, mármore, concreto, asfalto, pertenceram ao entorno natural. A impermeabilização desenfreada do solo, as grandes concentrações de edifícios, os desmatamentos, o assoreamento e a retificação ou canalização de rios são ações que afetam o ambiente natural. Como reação à ação do homem, a natureza provoca efeitos inesperados para o ambiente construído como: enchentes, secas, erosão, etc. Tudo isso porque as raízes da degradação ambiental urbana encontram-se na forma como o ser humano se organiza em padrões de poder, produção e ideologia.

Na verdade, a cidade não é totalmente natural, nem totalmente construída. Ver a cidade como separada da natureza e até que se contrapõe a ela, domina o modo como é percebida e acaba por afetar a forma pela qual ela é construída. Conforme as cidades crescem, aumentam as atividades essenciais para a sobrevivência do homem e as mudanças produzidas na natureza agravam os problemas ambientais urbanos, os altos custos de construção e de conservação.

Anne SPIRN, em seu livro "O Jardim de Granito" descreve esta relação sutil e entre o ambiente natural e o construído da seguinte maneira:

"a natureza é um todo contínuo, com o ambiente selvagem num pólo e a cidade no outro. Um mesmo processo natural opera

tanto no ambiente selvagem como na cidade. O ar, por mais poluído que esteja, é sempre uma mistura de gases e partículas em suspensão. Pavimentação e construção de pedra são sempre compostas por rocha e afetam a transmissão de calor ou o curso das águas exatamente como as superfícies de rocha expostas em qualquer lugar. As plantas nativas ou exóticas, invariavelmente buscam a combinação de luz, água e ar para sobreviver”.

A natureza na cidade e suas relações, se bem aproveitadas, geram um habitat urbano benéfico. A paisagem urbana não se produz por idéias abstratas, mas através de uma realidade, das relações do indivíduo na sociedade

No sentido de reparar e redirecionar a situação de perda dos limites cultura/natureza, MUMFORD coloca a necessidade de se estabelecer um sistema urbano descentralizado, novo agrupamento de unidades urbanas menores, com condições para assegurar particularidades e características locais além de possibilitar um maior controle.

Seria a recuperação da estrutura articulada da cidade, assim como os valores cívicos, considerando a história, com uma abordagem ecológica, regional e descentralizada através do controle e tratamento de resíduos, poluição que gera conflitos, da convivência das diversidades e valorização dos lugares públicos urbanos, em um sistema flexível e diferenciado, importante para a qualidade ambiental.

Inclui a tendência atual à valorização do patrimônio histórico, da memória e das tradições, da compreensão dos significados, da coexistência de diversas formas de cultura, da preocupação com os problemas de deterioração ambiental contra a padronização e a fragmentação da paisagem urbana contemporânea.

Além dos projetos urbanos, as edificações precisam se moldar de forma harmônica e interagir com seu entorno natural. Diversos aspectos devem ser analisados: local, materiais, tecnologias e formas apropriadas, ventilação, mínimo desperdício de energia, águas limpas, saneamento e gestão

dos resíduos.

Alguns tipos de intervenção são compatíveis com o meio ambiente produzindo soluções apropriadas e equilíbrio na relação entre ambiente natural e construído. Determinadas épocas e culturas tiveram essa noção incorporada ao ambiente construído.

A arquitetura colonial portuguesa se adaptou bem às condições climáticas do Brasil, principalmente se comparada a outras arquiteturas que exigem climatização e iluminação artificial, o que resulta em grande consumo de energia. Os índios brasileiros interagiam com a natureza, tiravam dela seu sustento, mas desenvolveram formas sustentáveis de ocupação. O universo da arquitetura não possui soluções para questões estruturais, políticas, econômicas, mas é de grande importância sua reflexão sobre formas de intervenção na paisagem urbana, possibilidades e critérios que possam melhorar ou garantir a sobrevivência do urbano.

Percebe-se a cidade como um ecossistema, que transcende a relação entre o ambiente natural e o ambiente construído e que pode ser vista como evento econômico, social e cultural que se expressa através de relações humanas e de trocas comerciais, culturais, funcionais e afetivas, de informação, amizade, bens materiais, cultura, conhecimento. O meio urbano é um ecossistema, onde tudo está relacionado e é interdependente.

Os problemas urbanos devem ser encarados, tratados buscando seu equilíbrio, o que exige o estabelecimento de uma relação de respeito entre o espaço construído, a urbanização ou regeneração urbana e seu meio natural, eliminando conflitos com a natureza, transformando a cidade em um espaço democrático, de diversidade humana, lugar que responda às expectativas dos cidadãos e de desenvolvimento sustentável.

## RESPOSTAS DO EOURBANISMO

As cidades causam destruição ecológica, em maior grau e demandam uma



resposta urgente. Espaços livres públicos urbanos como a rua, a calçada, a praça, são a base de geração da urbanidade e do ecossistema urbano, daí decorre que a sua revitalização passa a ser um dos grandes desafios do Ecurbanismo.

"As calçadas são o palco de um indispensável contato casual, superficial, utilitário ou fortuito, onde cruzamos e interagimos com pessoas que não conhecemos, mas com as quais compomos uma rede de interações humanas, úteis e saudáveis, que caracteriza o espaço público" JACOBS.

Espaços que oferecem vida, diversidade e interesse geralmente estão associados a bairros saudáveis, com boas moradias e sem exclusões, que cumprem funções essenciais respeitando as diversidades. São locais com usos múltiplos, com personalidade própria e uma relação de respeito com a natureza.

O Ecurbanismo preocupa-se com aspectos como o aproveitamento racional dos espaços e do tempo, a qualidade da água e do ar, cuidado com o clima, microclimas e a cobertura vegetal, controle de ruídos, dos aspectos naturais, tecnológicos, além de maior inclusão social em meio ambiente com qualidade, espaços públicos, enriquecimento da cultura ambiental, entre outros.

Vê a energia como fundamental no desenho de comunidades. Os edifícios, hoje, consomem metade da energia utilizada, sendo o restante dividido entre o transporte e a indústria e a construção de edifícios e infraestruturas urbanas.

A água no urbanismo tradicional é vista somente como água potável e água residual, enquanto os assentamentos sustentáveis são projetados para otimizar o ciclo da água, com obtenção de água doce através de meios ecologicamente aceitáveis, segregação das águas residuais para reutilização e irrigação, coleta e utilização da água das chuvas e, ainda, a reposição do nível freático.

A participação dos usuários no planejamento sustentável é efetiva até a aprovação final das propostas, não se limitando a passar informações sobre suas

necessidades. Preocupa-se com o fortalecimento das comunidades, respeitando os laços sociais, a interação social e cultural e sua vida comunitária, além da revitalização de edificações de valor histórico e de zonas urbanas degradadas.

Tão complexa quanto à ligação entre o ambiente edificado com o natural surge a relação entre a cidade e a periferia. Na periferia podem ser vistas áreas verdes, que amenizam o clima da cidade, os mananciais para o abastecimento de água; a zona rural e as áreas que recebem os resíduos sólidos. Por tudo isso, a periferia precisa ser entendida na sua função ecológica em relação à cidade e preservada para os usos característicos.

A cidade informal representa um desafio para o gestor ambiental. Algumas medidas são fundamentais e a primeira delas é estabelecer políticas públicas que levem à integração com a cidade formal. Neste processo de integração, a parte mais complicada é a criação de regras específicas, pois:

"A persistência de normas pouco realistas acarreta um modelo de expansão urbana de densidades habitacionais muito baixas sobre terrenos que se incorporam à área construída sem planificação alguma e a custos sociais cada vez maiores, o que dá ensejo à invasão do espaço público e à crescente segregação da cidade legal. Este modelo, irreal para a maioria da população, é o que ainda prevalece, conferindo às metrópoles latino-americanas um caráter especial e contraditório, em face de normas mais estritas de qualidade ambiental" ALVA em "Metrópoles (In)Sustentáveis"

Em todo caso, um aspecto crucial da integração desses bairros informais na cidade formal é criar regras próprias de uso do solo e de edificações, adaptadas às condições locais e pactuadas entre os poderes públicos, as comunidades e os demais interessados. Ou seja, a criação de um código de obras e de um código de procedimentos ambientais adaptados às realidades específicas, mecanismos legais que permitam aos municípios atuar sobre suas áreas de pro-





teção aos mananciais e o planejamento e gestão do Sistema de Saneamento. Trata-se de um caminho possível ao poder local empenhado em compreender a necessidade de uma relação equilibrada entre ambiente construído e ambiente natural.

Para implantação do novo gerenciamento ambiental será necessária a elaboração de políticas de desenvolvimento que contemplem aspectos físico-territoriais e problemas ambientais, baseados em diagnósticos locais, que considerem dimensões regionais e nacionais.

A integração da cidade informal à formal; o desenvolvimento das relações entre cidade e periferia, entre construir e preservar são caminhos a ser igualmente percorridos no sentido de ver as cidades como ecossistemas humanos complexos e absolutamente indispensáveis. Para isso, deve-se contar com a participação comunitária, buscando soluções, estabelecendo regras urbanísticas claras e mecanismos eficientes de controle e monitoramento, tendo em vista o desenvolvimento sustentável.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de crescimento atual baseado no interesse econômico precisa ser revisto, da mesma forma que foi o entendimento de que os recursos naturais eram infinitos, e de que a natureza poderia ser explorada, independente dos impactos resultantes.

A conscientização leva a uma mudança que privilegia um novo modelo de desenvolvimento harmônico e responsável tanto social, econômico, cultural quanto ambiental, com respeito ao meio ambiente e valorização da qualidade de vida em bases sustentáveis.

Em função da emergência das questões ambientais, todas as áreas do conhecimento humano estão convergindo ao desenvolvimento de uma sociedade ecologicamente mais informada e consciente. Diante destas perspectivas, das relações entre sociedade e natureza, começam a ser valorizados: o

Ecurbanismo, a Bioarquitetura, os edifícios sustentáveis, os espaços saudáveis e as normas voltadas para o equilíbrio do habitat. A construção civil tem uma enorme responsabilidade face ao impacto ambiental e ao gasto energético que provoca em seu processo – origem, produção, uso e resíduos.

O equilíbrio ecológico dos assentamentos humanos implica em preocupações com a conservação ambiental, em garantir o tratamento dos núcleos urbanos e rurais, o que decorre em menor segregação social, em acessibilidade do cidadão aos benefícios da vida comunitária e sua participação na gestão de seus problemas.

Os projetos ecurbanos apresentam uma visão sistêmica e integral e o interesse em soluções conseqüentes. O urbanismo sustentável pede sociedades capazes de abandonar o modo tradicional de entender e fazer cidades e requer disposição, criatividade e o compromisso dos muitos atores sociais, através de um diálogo efetivo, que cria condições de envolvimento dos cidadãos no planejamento sócio – ambiental.

O desenvolvimento sustentável dos projetos urbanos deve apoiar-se em pontos que possibilitem o êxito de sua realização. Um dos pontos mais importantes é o da participação-cidadã nas propostas, nos planos e projetos, pois se o cidadão não se sente informado ou não está de acordo, é provável que falhem.

Outro aspecto é o da continuidade dos projetos, pois os planos e projetos não são planos de governo, mas que continuam através do tempo, independentes de partido político ou modismos. Igualmente importante é a habilidade de transformar os planos idealizados em planos implementados. E, por fim, é indispensável a ferramenta de controle e monitoramento constante, além de medidas corretivas no momento exato da necessidade.

Somente haverá condições de reverter os impactos ambientais e alcançar a qualidade de vida esperada, se for adotado um novo modelo de planejamento e



gestão mais consciente e com qualidade, visando a eliminação de resíduos, a redução de desperdícios, o uso racional dos recursos naturais, através do combate ao consumismo e do fortalecimento da coesão social. Enfim, que se recuperem e preservem os recursos naturais, com tecnologias limpas, políticas de transporte, uso do solo, habitação, água e energia, entre outros, visando a diminuição dos impactos ambientais, respeitando os ritmos e processos da natureza na busca da satisfação das necessidades humanas.

## **BIBLIOGRAFIA**

- ASCHER, F. *Métapolis, ou l'avenir des villes*, Paris: Odile Jacob, 1995
- CHOAY, F. *O Urbanismo - Utopias e realidades*. São Paulo: Perspectiva, 1979.
- JACOBS, J. *Morte e vida de grandes cidades*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- LUCCARELLI, M., *Lewis Mumford and the Ecological Region: The Politics of Planning*, New York: Guildford Publications, 1995.
- McHARG, I. L., *Design with nature*. New York: Natural History Press, 1971.
- MONCLUS, F.J. *La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias*. Barcelona: CCCB, 1998. ([http://www.cccb.es/atlas/debate/ciudadispersa\\_frames.htm](http://www.cccb.es/atlas/debate/ciudadispersa_frames.htm) )
- MUMFORD, L. *A Cidade na História*. São Paulo: Martins Fontes, 1982.
- ROGERS, R. *Cities for Small Planet*. London: Faber & Faber, 1997.
- RUANO, M. *Ecourbanismo - Entornos Humanos Sostenibles: 60 proyectos*. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.
- RUEDA, S. *La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa*. (<http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a009.html> )
- SACHS, I. *Estratégias de transição para o século XXI - desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel, 1993.
- SPIRN, A. W. *O Jardim de Granito- a natureza no desenho da cidade*. São Paulo: Edusp, 1995.

# A IMPORTÂNCIA DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA ALTERNATIVA DE APLICAÇÃO DA ERGONOMIA E DO DESIGN INDUSTRIAL



Cristina do Carmo Lucio <sup>1</sup>  
Bruno Montanari Razza <sup>2</sup>  
Nely Cristina Braidotti <sup>3</sup>  
Luis Carlos Paschoarelli <sup>4</sup>  
José Carlos Plácido da Silva <sup>5</sup>

Lucio, C. C. , et. al - A importância dos catadores de materiais recicláveis para o desenvolvimento sustentável: Uma alternativa de aplicação da ergonomia e do design industrial. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v.6 , nº1 pag. 35 - 43, 2004.

## RESUMO

O presente estudo tem por finalidade apresentar uma revisão bibliográfica a respeito do tema Sustentabilidade, tanto no âmbito ambiental, como econômico e social. Apresenta a importância do catador como um importante ator no desenvolvimento sustentável e as necessidades da intervenção ergonômica nas atividades ocupacionais desses indivíduos.

## Palavras-chave

Sustentabilidade; catadores de materiais recicláveis; ergonomia; design industrial

## ABSTRACT

*The present study has for purpose to present a bibliographical revision regarding the Sustainability subject, as much in the environmental scope, as economic and social. It presents the collector importance as an important actor in the sustainable development and the ergonomic intervention necessities in the occupational activities of these individuals.*

<sup>1</sup> Graduando em Desenho Industrial; DDI – FAAC/UNESP; cristinalucio@uol.com.br

<sup>2</sup> Graduando em Desenho Industrial; DDI – FAAC/UNESP; brunorazza@uol.com.br

<sup>3</sup> Graduando em Desenho Industrial; DDI – FAAC/UNESP; ncristinab@bol.com.br

<sup>4</sup> Doutor em Engenharia de Produção - Ergonomia; DDI – FAAC/UNESP; lcpascho@faac.unesp.br

<sup>5</sup> Livre docente; DDI – FAAC/UNESP; jcplacidossilva@uol.com.br



**Key words**

*Sustainability; recyclable materials collectors; ergonomic; industrial design*

**INTRODUÇÃO**

O meio ambiente vem sofrendo sérias agressões que podem levar ao esgotamento dos recursos naturais, causando, com isso, um impacto ambiental sem conseqüências, além de problemas econômicos, sociais, entre outros.

De acordo com MANZINI & VEZ-ZOLI (2002), é fundamental a utilização de recursos renováveis nos sistemas produtivos, de forma que os prazos de renovação sejam coerentes com a velocidade de consumo dos recursos.

A isso se dá o nome de desenvolvimento sustentável, que tem como objetivo atender "... às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades..." (ONU, 1991, apud CALDEIRONI, 2003, p.54), considerando "... as dimensões culturais e éticas no processo de tomada de decisão...". (MAY et al, 2003, p. 2).

Para CALDEIRONI (2003), é nesse processo de desenvolvimento sustentável que a reciclagem de resíduos sólidos "apresenta relevância ambiental, econômica e social" (p.34), desdobrando-se na organização espacial, preservação e uso racional dos recursos naturais, conservação e economia de energia, geração de empregos diretos e indiretos, desenvolvimento de produtos, saneamento básico e proteção da saúde pública, geração de renda e redução de desperdícios.

Alguns setores do poder público, responsáveis pelo lixo urbano, desconsideram esses aspectos, como é o caso da prefeitura municipal de São Paulo, cidade com mais de 10 milhões de habitantes que até recentemente não possuía um projeto de coleta de resíduos sólidos, alegando que tais projetos trazem prejuízos, justificando que se paga muito mais pela tonelada recolhida que pela vendida. No entanto, um projeto de coleta bem estru-

turado, como aqueles implantados pela prefeitura de Curitiba ("Lixo que não é lixo", de 1989, e o projeto do Jardim Irai junto aos catadores, de 2003), trazem a geração de empregos, a diminuição das desigualdades sociais, o aumento da arrecadação de impostos, além da economia com a coleta tradicional de lixo, pois os resíduos sólidos participam com um grande volume no total da coleta. Além disso, há também o ganho ambiental com o processo de reciclagem, pois muitos materiais que poderiam ser levados para bueiros e córregos através da chuva estão sendo recuperados pelos catadores.

Esse artigo de revisão objetiva apresentar a importância que os catadores de materiais têm para o desenvolvimento ambiental, econômico e social, e de que forma o design industrial pode intervir positivamente para a melhoria das condições de trabalho desses atores sociais.

**A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

Para se pensar corretamente em sustentabilidade, deve-se ter como ponto de partida a capacidade de absorção e renovação dos ecossistemas diante dos efeitos gerados pela atividade econômica. Portanto, deve-se extrair do meio ambiente somente a quantidade de matéria-prima que possa ser novamente gerada. Esse respeito pode e deve estar estreitamente ligado aos aspectos sociais e culturais do processo de desenvolvimento sustentável.

O homem, no início do processo de industrialização, não se preocupava com problemas ambientais, mesmo porque não se imaginava o impacto ambiental decorrente desse processo. Tais impactos incluem desde a degradação decorrente da massiva retirada de matéria-prima da natureza, como é o caso da bauxita (que além da dificuldade do meio em se renovar, ainda polui o ar e a água de forma consi-

derável), até problemas causados pelos dejetos industriais gerados pelos processos de pré-produção (a transformação da bauxita em alumínio, por exemplo).

Segundo LEWIS (1996, apud HENDERSON, 1996), uma vez conhecidos todos os recursos naturais de uma determinada região, é possível entender o padrão do modo em que esses recursos ocorrem e saber como, e até que ponto, o crescimento futuro pode chegar sem destruí-los completamente. No entanto, não é tão simples determinar o ponto de crescimento populacional e freá-lo. Pode-se observar uma situação contrária a esse raciocínio ao analisar o aumento populacional constante que, aliado ao desenvolvimento tecnológico, tem permitido o crescimento e aumento da expectativa de vida da população, com conseqüente aumento do consumo de bens e serviços.

Ao considerar a questão do aumento do consumo, vem a preocupação com os recursos naturais, pois há a nítida noção de que os recursos naturais são finitos, visto que seu prazo de renovação, muitas vezes, não acompanha a velocidade de consumo. Por esse motivo, se faz necessário um novo modelo de desenvolvimento que seja sustentável em termos humanos e ambientais, pois, como meio ambiente, "... não devemos considerar apenas o meio físico que cerca o homem, mas também o sentido da interação com a cultura humana, numa relação de reciprocidade" (AMARAL, 2002).

Há pelo menos quatro dimensões que complementam a questão econômica nas dinâmicas do processo de construção social do desenvolvimento sustentável segundo o MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (1997). São elas: a dimensão ética, que coloca o equilíbrio ecológico como necessidade para o futuro das gerações; a dimensão temporal, determinando a necessidade de planejamento em longo prazo; a dimensão social, expressando o consenso de que somente uma sociedade "menos desigual e com pluralismo político" pode produzir o desenvolvimento sustentável, entrando nessa dimensão a participação ativa dos catadores de materiais recicláveis; e a dimensão prática, que coloca a

necessidade de mudança de hábitos de produção de consumo e comportamentos.

Nessa última dimensão cabem inúmeras mudanças, dentre as quais podemos citar a introdução da reciclagem, pois há a grave questão do lixo, causador de diversos problemas nos três aspectos de desenvolvimento: ambiental, econômico e social.

No aspecto ambiental, por exemplo, os mais comuns são: a geração de chorume, que infiltra no solo, podendo contaminar os lençóis freáticos; a geração de gases tóxicos, associados ao efeito estufa, resultantes da decomposição do lixo; a criação de vetores de doenças, como a leptospirose e a leishmaniose; acúmulo de água em embalagens, favorecendo a criação de transmissores da dengue; entre tantos outros problemas.

Quanto ao aspecto econômico do desenvolvimento sustentável, há o entrave político. Uma visão superficial pode levar alguns governantes à ilusória economia pela não adesão a projetos sociais de coleta e reciclagem de resíduos sólidos e manutenção do atual sistema de coleta de lixo. Por outro lado, pode-se concluir que, subtraindo os resíduos sólidos do lixo orgânico (Figura 01), haveria uma redução considerável na criação de novos terrenos para construção de lixões e aterros sanitários, reduzindo, com isso, o custo de manutenção desses aterros, o custo com viagens de transporte de lixo e demais transtornos.

Os aumentos populacional e tecnológico, com conseqüente crescimento econômico, geram a necessidade de criação de maiores lugares para os despojos resultantes desse crescimento, no entanto reduzem o espaço necessário para tanto. Esse processo aumenta a distância entre a cidade e os lixões, implicando em aumento de custo de combustível para o transporte e, muitas vezes, sendo necessárias negociações políticas e econômicas pela necessidade de criação desses locais em cidades vizinhas.

Para o BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento, "é possível reduzir em





Figura 1 – Fardos de materiais recicláveis na Usina de Reciclagem de Lixo de Lençóis Paulista (SP). Projeto municipal de separação dos resíduos sólidos dos orgânicos.

muito o impacto negativo do crescimento econômico na deteriorização ambiental (...) Para que haja sustentabilidade o essencial não é produzir menos, e sim produzir de outra maneira” (CALDEIRONI, 2003, p.57).

Se houvesse uma política de redução de resíduos, utilizando-se da separação de resíduos sólidos de orgânicos, seria mais fácil gerenciar o lixo, aplicando normas de segurança ambiental, recomendadas por tratados internacionais, como os aterros sanitários e o tratamento diferenciado para o chorume e gases tóxicos, pois a atual forma com que é tratada a questão tem trazido problemas sociais sérios, pois levados pelos materiais recicláveis, muitas pessoas sacrificam sua saúde em lixões diariamente, o que caracteriza, de maneira explícita, os problemas no aspecto de desenvolvimento social.

## **A RECICLAGEM COMO FERRAMENTA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

O tema “reciclagem” é uma grande preocupação na sociedade, principalmente pelo problema ambiental, pois a produção através da reciclagem polui menos que a

produção a partir de matérias-primas virgens. Baseado em pesquisas desenvolvidas nessa área, CALDEIRONI (2003) afirma que a reciclagem do alumínio polui 95% menos o ar e 97% menos a água; a do papel, 74% menos o ar e 35% menos a água, a do vidro, 20% menos o ar e 50% menos a água. Os recicláveis têm um aspecto muito importante para a economia, pois são mais baratos que a matéria-prima virgem (tanto para produzir como para adquirir), o que está fazendo com que indústrias venham a utilizar materiais recicláveis como matéria-prima. Conforme AMARAL (2002), as empresas e indústrias detêm os maiores recursos no que se refere à conscientização, organização e capacidade de iniciativa para promover o desenvolvimento sustentável, e como os empresários precisam preocupar-se com a competitividade, a reciclagem ganha forças por seu fator econômico.

Por esse motivo, pessoas atualmente excluídas da sociedade, em decorrência do desemprego e das necessidades financeiras, viram na coleta de resíduos sólidos uma grande oportunidade de geração de renda, principalmente porque estes materiais são encontrados gratuitamente pelas ruas, rodovias e lixões das cidades.

Mas há ainda muito que fazer em termos de coleta e reciclagem. Segundo CALDEIRONI (2003), com a reciclagem no Brasil, em 1996 foram economizados

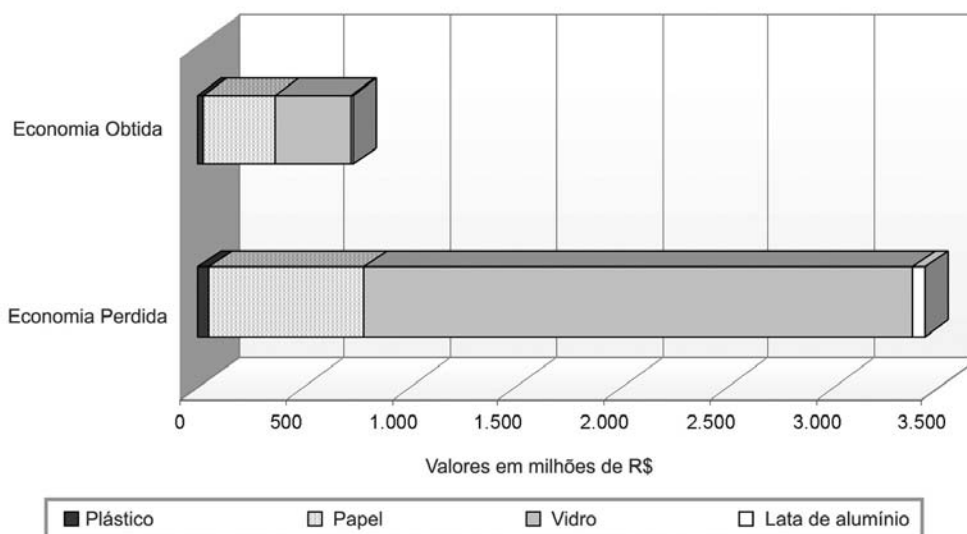


Figura 2 – Economia de matéria-prima resultante da reciclagem do lixo no Brasil em 1996 (baseado em CALDEIRONI, 2003, p. 258).

R\$ 735,6 milhões em matéria-prima, mas foram perdidos R\$ 3.435 milhões pela não reciclagem (Figura 2).

Ainda segundo esse autor, a economia total com reciclagem obtida em 1996, no Brasil, incluindo economia de matéria-prima, energia e demais custos, como coleta, redução da poluição do ar e da água, chega a R\$ 1,2 bilhão, mas a economia perdida pela não reciclagem chega a R\$ 4,6 bilhões.

Há muito tempo a reciclagem deixa de ser uma utopia, passando a ser uma necessidade que precisa ser urgentemente introduzida na vida de cada cidadão, seja pela questão ambiental, que vai se tornando insustentável pela não reciclagem, seja pela geração de emprego através da estruturação da classe responsável pelo processo de coleta, triagem e reciclagem.

## A RECICLAGEM E O CICLO DE VIDA DO PRODUTO

O ciclo de vida sustentável do produto (Figura 3) compreende um conjunto de etapas que podem ser classificadas, de acordo com MANZINI & VEZZOLI (2002) em pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte. A pré-produção é a etapa a qual são produzidos os materiais a partir das matérias-primas ou dos descartes e refugos dos processos produtivos e atividades de consumo (materiais recicláveis). A produção compete à transformação dos materiais, montagem e seu acabamento. A distribuição é a etapa a qual o produto acabado é embalado, transportado e armazenado. O uso é etapa a qual o produto é usado por certo tempo, ou ainda consumido. Já o descarte é quando o usuário decide não mais utilizá-lo e resolve eliminá-lo, gerando os chamados resíduos sólidos ou materiais recicláveis.

Segundo RAMOS & SELL (2002), é importante identificar a fase do ciclo de



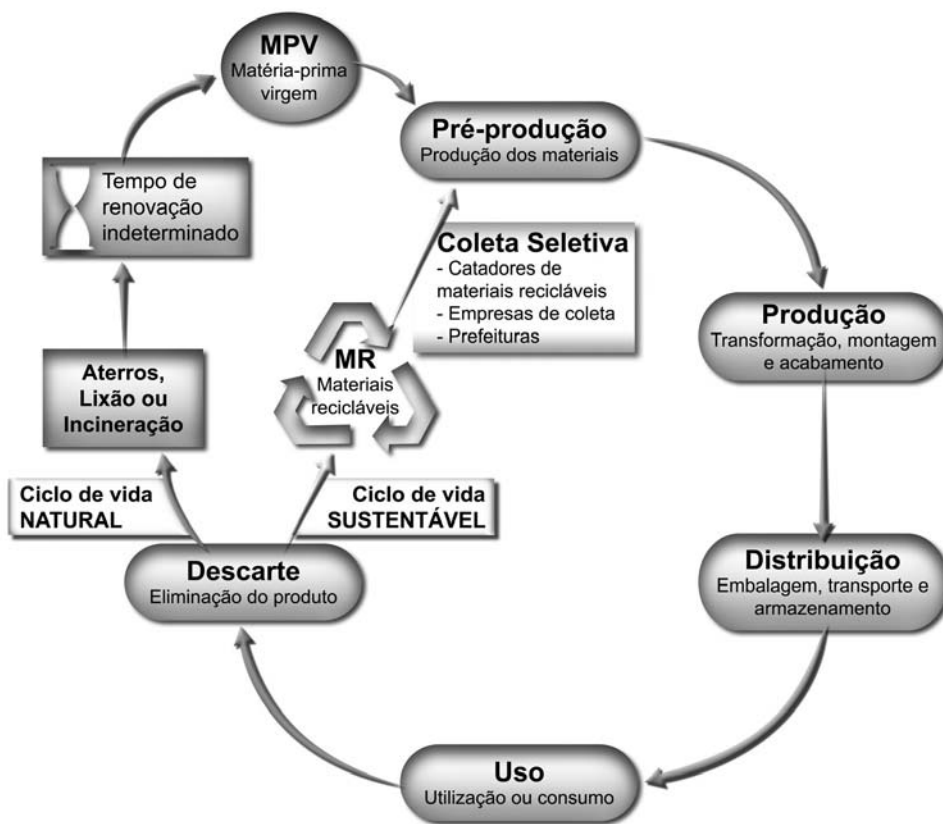


Figura 3 – Ciclo de vida sustentável do produto.

vida do produto que causa maiores impactos ambientais, facilitando, com isso, a atuação sobre o problema através da busca por soluções e escolha por estratégias de projeto mais adequadas. Para esses autores "... projetar, levando em conta a ética e o meio ambiente, implica questionar a utilidade dos produtos e as necessidades que eles atendem. (...) O aumento da responsabilidade dos fabricantes sobre o ciclo de vida do produto, como tem acontecido em alguns países, pode mudar paradigmas de produção e de consumo que hoje garantem a sobrevivência das empresas..." (p.6-7)

Como estratégia de desenvolvimento de produtos, considerando seu ciclo

de vida, não basta que um produto satisfaça os requisitos ambientais para ser considerado um bom produto; é necessário que o mesmo satisfaça os requisitos de prestação de serviço, tecnológicos, econômicos, legislativos, culturais e estéticos, reduzindo o uso de materiais e de energia e selecionando materiais, processos e fontes energéticas de maior ecocompatibilidade (MANZINI & VEZZOLI, 2002).

Nesse ciclo, os materiais recicláveis têm um papel fundamental, pois justamente, conforme já citado, trazem economia de energia e são materiais com uma grande compatibilidade ecológica, pois deixam de ser inseridos no meio ambiente como lixo e passam a fazer



parte do ciclo de vida sustentável de um produto. O ciclo de vida sustentável passa a ser um atalho social, ambiental e economicamente correto do ciclo de vida natural de um produto, pois naturalmente, um determinado material poderia levar um tempo insustentável em termos ambientais para se reintegrar ao meio.

Nesse contexto, para que haja, de fato, um ciclo de vida sustentável de produto, há a necessidade de um projeto de coleta seletiva, a qual o catador de materiais recicláveis é peça fundamental.

## **ATORES DA RECICLAGEM: CATA-DORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS**

Há mais de meio século existem no Brasil os catadores de materiais recicláveis (Figura 4), uma classe silenciosa de trabalhadores, de grande importância para a sociedade, para o meio ambiente e para a economia.



Figura 4: Catador de materiais recicláveis na região central da cidade de Bauru-SP.

Esses importantes atores vêm sofrendo toda sorte de desrespeitos, desde agressões físicas a agressões morais pelas ruas, pois parte da popu-

lação considera o modo como se apresentam marginalizado, dando um aspecto desorganizado à cidade como um todo. No entanto, apesar de toda falta de incentivo, essa classe vem tentando ocupar um espaço de respeito na sociedade, visando se organizar na forma de cooperativas e associações. Mas, para que essa classe de trabalhadores continue a crescer e de forma digna é necessário que haja intervenção de diversos setores, dentre os quais o desenho industrial tem um papel importante.

Essa classe profissional tem, na sociedade como um todo, um papel fundamental, preservando recursos naturais, diminuindo, com isso, resíduos sólidos destinados aos lixões, além de interferir nas questões sociais, pois são pessoas excluídas do mercado do trabalho, encontrando na reciclagem uma oportunidade de emprego, embora irregular. Recentemente o catador foi reconhecido como profissional autônomo pela Classificação

Brasileira de Ocupações, do MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (2002), sob código 5192.

Segundo CALDEIRONI (2003) os



catadores obtiveram, em 1996, um ganho total de R\$ 43 milhões, somente na cidade de São Paulo, no entanto deixaram de obter, pela não coleta, mais de R\$ 57 milhões. Esse valor perdido significaria uma geração de 12 mil postos de trabalho, podendo chegar a 28 mil. Para tanto, seria importante que se organizassem em cooperativas ou associações, com possibilidade de aumentar sua remuneração, o que vem ocorrendo com sucesso em algumas cidades brasileiras, como a cidade de São Paulo, representada pela cooperativa COOPAMARE, e a cidade de Belo Horizonte, representada pela associação de catadores ASMARE.

Mas nem sempre as associações ou cooperativas são um alívio para essas pessoas. Conforme estudo de MAGERA (2003), algumas dessas entidades, criadas de fachada com fins sociais, exploram mão-de-obra barata, principalmente de mulheres, e não dão satisfação de custos e rendimentos aos maiores interessados, que são os associados e cooperados.

A partir desse estudo, é possível constatar que há um vasto terreno a ser explorado em termos de coleta de materiais recicláveis, e com uma política correta de reciclagem poderiam ser amenizados os problemas econômicos e sociais em cada região onde fossem aplicados e a situação irregular de trabalho dos catadores poderia ser resolvida.

Segundo SANTOS & PEREIRA (2002), se houvesse uma conscientização por parte dos designers quanto à fase de projeto de novos produtos a serem industrializados, inserindo materiais coletados no desenvolvimento do produto, haveria uma valorização do processo de reciclagem, e como consequência disso, uma valorização da atividade de coleta dos catadores de materiais recicláveis, que vêem seu trabalho desvalorizado e desestimulante, sendo considerado um subemprego, pois é uma atividade pesada, árdua, e com baixíssima remuneração, devido ao baixo valor pago pelos recicláveis no mercado.

Para amenizar esse problema, poderia haver a intervenção do design, a

ser aplicado diretamente sobre essa atividade profissional, possibilitando reestruturar socialmente esse trabalho através do oferecimento de equipamentos de trabalho adequados para tal, pois atualmente essas pessoas sofrem, além da rejeição social, sérios problemas ergonômicos em sua atividade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os fatores tratados no presente estudo, ou seja, econômicos, sociais e ambientais, precisam estar, necessariamente, associados entre si, para que haja, de fato, a sustentabilidade a qual se espera. Apesar de o fator ambiental ser atualmente o mais discutido, o fator econômico, por exemplo, é decisivo para que empresas adotem políticas de cunho ambiental. Já o fator social, muitas vezes deixado de lado, é tão importante quanto os demais, pois trata do aspecto humano, a partir do momento em que inclui na sociedade indivíduos excluídos do mercado de trabalho e da vida social, como ocorre com os catadores de materiais recicláveis.

É de fundamental importância que esse ator social tenha reconhecimento profissional, mas, principalmente, que sejam beneficiados de boas condições de trabalho, pois é uma peça fundamental no processo de desenvolvimento sustentável concernente aos resíduos sólidos, colaborando consideravelmente com a sustentabilidade do meio ambiente, da sociedade e da economia. Também será necessária uma política de valorização dos materiais recicláveis no mercado de produtos, criando assim um ciclo sustentável.

A questão do desenvolvimento sustentável é de âmbito multidisciplinar, ou seja, deve envolver diversos setores para que possa funcionar de maneira plena. Nesse contexto, o design pode intervir de maneira positiva nos três fatores mencionados, com destaque para o foco ergonômico das atividades ocupacionais dos catadores, na tentativa de

amenizar o sofrimento desses profissionais, não só em termos físicos, diminuindo transtornos de ordem fisiológica, mas também intervir positivamente no fator psicológico ao propor melhorias funcionais e estéticas, dando ao catador um aspecto de maior respeito perante a sociedade, e não mais o aspecto marginalizado que o caracteriza.

## BIBLIOGRAFIA

AMARAL, L. A. O designer de embalagem e a questão da sustentabilidade ambiental. In: **Anais P&D 2002**. UnB. Brasília, 2002.

CALDEIRONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. São Paulo: Humanitas Editora/FFLCH/USP, 2003. 348p.

HENDERSON, H. Tomorrow by Design: A Regional Design Process for Sustainability. **Planning**, 62 (10): 21-2, 1996.

LEWIS Jr., P.H. **Tomorrow by Design: A Regional Design Process for Sustainability**. London: John Wiley & Sons, 1996. 258p.

MAGERA, M. **Os empresários do lixo - um paradoxo da modernidade**. Campinas: Editora Átomo, 2003. 193 p.

MANZINI, E. & VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis - Os Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais**. São Paulo: Edusp, 2002. 368p.

MAY, P.H.; LUSTOSA, M.C. & VINHA, V. **Economia do Meio Ambiente - Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2003. 318p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Brasileira - Ações Prioritárias**. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da

Agenda 21 Nacional - Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 1997.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - **Classificação Brasileira de Ocupações**. In: <http://www.mtecbo.gov.br>. Divulgado em: outubro de 2002. Acessado em 22 de março de 2004.

RAMOS, J. & SELL, I. Estratégias e procedimentos para redução de impactos ambientais através do Design. In: **Anais P&D 2002**. UnB. Brasília, 2002.

SANTOS, M. C. L. & PEREIRA, A. F. Design pré-reciclagem e pós-reciclagem: contribuição à discussão do problema do lixo urbano de embalagem, levando em conta a complexidade sistêmica da coleta e triagem. In: **Anais P&D 2002**. UnB. Brasília, 2002.





# ARQUITETURA ABERTA, SISTÊMICA, DINÂMICA, MULTIFUNCIONAL, INTERATIVA.



Ésio Glacy <sup>1</sup>  
Paulo Jordão <sup>2</sup>

Glacy, É. e Jordão, P. Arquitetura aberta, sistêmica, dinâmica, multifuncional, interativa. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v6, nº 1, pag. 45 - 47, 2004.

A arquitetura deve responder a um programa que é fruto de uma época e lugar. O programa sintetiza as necessidades de um segmento social em determinado momento histórico e cabe ao arquiteto propor os espaços para abrigar as atividades correspondentes. Por outro lado sabemos que em virtude da velocidade das mudanças nas atividades humanas, os espaços que construímos são mais duradouros que as próprias funções que justificaram sua criação. Então, o que fazer com as estruturas em concreto e aço que construímos e que irão durar séculos? Caberia ao arquiteto atender apenas às funções que lhe são colocadas no programa de necessidades ou também às funções ainda não sabidas ou desconhecidas que advirão no tempo?

Herman Hertzberger em seu livro "Lições de Arquitetura" propõe uma arquitetura cuja estrutura (aqui não no sentido de estrutura de sustentação) seja passível de alterações para abrigar novas funções, sem contudo descaracterizar-se ou perder sua identidade. Esta arquitetura proposta por Hertzberger sugere a adoção de um sistema estrutural modulado, de sistemas horizontais e verticais de circulação de pessoas e materiais, de sistemas de vedações e de instalações,

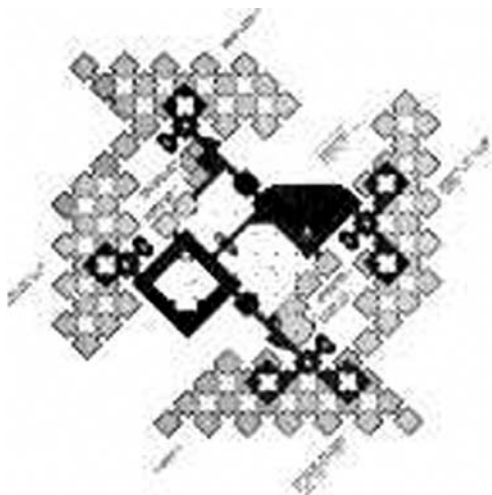
---

<sup>1</sup> Ésio Glacy - Arquiteto, Professor da Disciplina Projeto IV da Faculdade Dom Pedro II

<sup>2</sup> Paulo Jordão - Arquiteto, Professor da Disciplina Projeto IV da Faculdade Dom Pedro II

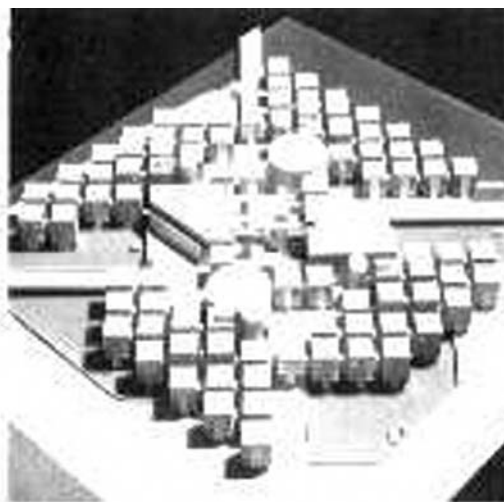


todos com a flexibilidade necessária para garantir a participação dos usuários na organização dos espaços (interatividade) bem como as alterações e adaptações para atender a novos usos ainda por surgir.



Herman Hertzberger – Centraal Beheer - Amsterdam

ao máximo de atualizações futuras. Sabemos que as coisas vão mudar! Mas não sabemos como, portanto devemos valer-nos de um partido arquitetônico aberto, sistêmico, dinâmico, multifun-



cional, para que o não previsto ocorra.

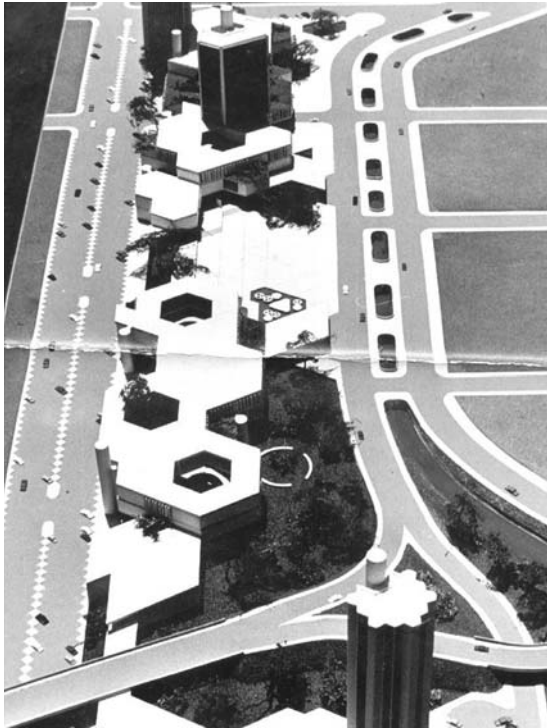
A modulação estrutural constitui-se em um dos pilares dessa nova arquitetura. A modulação irá gerar malhas ou grelhas, que agem como elementos estruturadores da forma e impõe-lhe a necessária organização. As alterações espaciais impostas pelo tempo são facilitadas pelo conhecimento prévio dos sistemas adotados: estrutura, vedações, instalações, etc. O fato do arquiteto valer-se de uma malha estrutural para a criação dos espaços arquitetônicos não significa em absoluto o tolhimento de sua liberdade criativa pois a própria malha é também fruto de sua criação. Ressalte-se que a adoção de uma modulação estrutural na produção da arquitetura garante-lhe atributos que são inerentes às artes em geral tais como: a ordem, clareza, unidade, ritmo, etc.

Nessa concepção a arquitetura deixa de ser o edifício acabado com uma solução específica para um determinado programa, e passa ser um "sistema espacial /construtivo" com flexibilidade para atender às necessidades do momento e

"Nossa cultura está marcada pela variedade de modelos, pela velocidade das mudanças, pelo fugaz, pelo transitório, e por uma série de indeterminantes que fazem que todo processo acabado, hermetico se converta em obsoleto antes mesmo de ser colocado em prática.

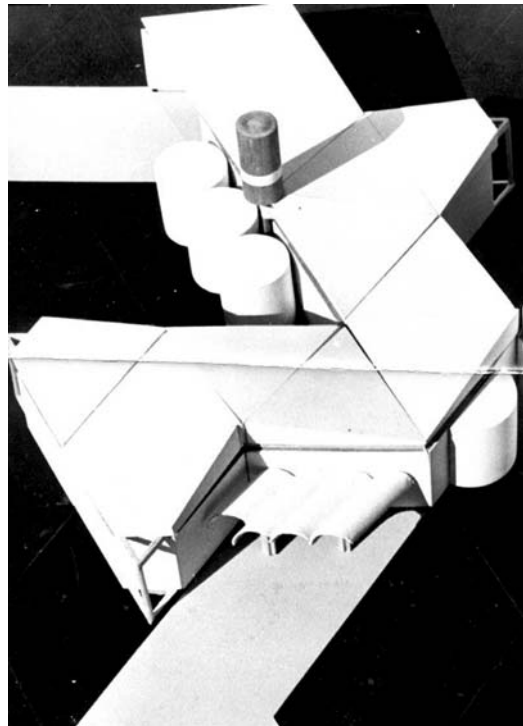
Arquiteturas dinâmicas se definem como aquelas que possuem uma potencialidade latente de mudança, que variam segundo uma necessidade específica por parte de seu habitante, entendido como usuário. A arquitetura é interativa, onde o importante é o sistema criado em lugar do resultado. As coisas não têm lugar. Estes sistemas organizam uma nova forma de pensar a arquitetura, capacitando o edifício para o máximo possível de usos e updates. A arquitetura se revela como promotora de situações, se estabelece com e no seu tempo".

*Arquiteto Affonso Orciuoli  
Professor da Escola Técnica Superior  
D'arquitetura De Barcelona  
Universitat Internacional De Catalunya*



Praça Cívica – Esio Glacy e Lima Bueno  
São José do Rio Preto (1970)

ERPLAN – Esio Glacy e Lima Bueno  
São José do Rio Preto (1970)







# PROFISSÃO DO ARQUITETO NA SOCIEDADE BRASILEIRA AVALIAÇÃO E PERSPECTIVAS



Irajá Gouvêa <sup>1</sup>  
Patrícia Taves Romero Gouvêa <sup>2</sup>

Gouvêa, I. e Gouvêa, P. T. R. - Profissão do Arquiteto na sociedade brasileira Avaliação e Perspectivas. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v6, nº1, pag. 49 - 53 ,2004.

## RESUMO

Certamente este tema é sem sombra de dúvidas o tópico principal de debates nos encontros, congressos e reuniões de entidades ligadas direta ou indiretamente à construção civil e arquitetura de nosso país.

A oportunidade de se criar novos rumos para a arquitetura no aspecto técnico – estético e/ou social, coloca para os arquitetos e urbanistas a necessidade de repensar sua inserção na sociedade que se busca construir, pensando e agindo como cidadão comum, pensando e agindo como profissionais ligados à produção do espaço social nacional.

De maneira clara e objetiva, respondendo as indagações dos alunos de arquitetura, procuramos abordar e posicionar algumas das principais questões que hoje se colocam perante o conjunto de profissões no país. As questões gerais reunidas neste trabalho de caráter puramente introdutório devem ser criticadas e debatidas pelos leitores, de maneira a contribuir para o pensamento acadêmico, científico e também, de fornecer respostas às dúvidas dos estudantes de arquitetura e urbanismo de todo o país.

---

<sup>1</sup> Arquiteto Ms. Irajá Gouvêa - Professor na Faculdade de Engenharia e Arquitetura e Tecnologia da UNIMAR  
<sup>2</sup> Advogada Patrícia Taves Romero Gouvêa - Consultora Jurídica



## ABSTRACT

*Certainly, this subject is undoubtedly the debates main topic on meetings, conventions and conferences of entities connected direct or indirectly to civil construction and to our country architecture.*

*The opportunity of making new directions to architecture in technical aspect – esthetic and/or social, places for the architects and urbanists the necessity to rethink their insert in the society that long for to build , thinking and acting like an ordinary citizen, doing it as professionals connected to the national social space production.*

*In clear and objective way, answering to the architectures students questions, we try to approach and locate some of the principal questions which today place in country professions set. The general questions congregated on this paper, with purely introductory character, have to be debated and criticized by the readers, having a hand in the academic and scientific thought, and also, providing answers to the whole country architect and urbanism's students doubts.*

### **Palavra-chave**

*Papel do arquiteto, direitos fundamentais do cidadão, responsabilidades do cidadão, responsabilidades do Estado, profissão do arquiteto.*

## INTRODUÇÃO

Quando falamos do arquiteto dentro do contexto social brasileiro, de sua formação acadêmica e de sua relação com outras profissões afins ou não, nós arquitetos, sendo responsáveis pela produção do espaço construído, devemos lembrar que muito já foi conquistado ao longo do processo evolutivo político-cultural de nosso país, porém, ainda nos falta muito a ser conquistado ou reorganizado devido ao próprio dinamismo político-social em que vivemos. Grosso modo, podemos citar a relação do arquiteto com a sociedade

através de diretrizes já estabelecidas, mas que de alguma maneira não estão sendo respeitadas ou ainda, não se está dando o devido valor, entre elas:

- O espaço habitado brasileiro, bem como, as decisões sobre as condicionantes e determinantes da produção deste espaço, não podem ser feitas sem a efetiva participação do profissional de arquitetura, organizados em suas entidades e em íntimo relacionamento com os setores populares diretamente envolvidos;
- A necessidade de inserir as preocupações espaciais e ambientais nas grandes decisões políticas, relativas ao desenvolvimento nacional, gerando um comprometimento do profissional com as decisões políticas do país;
- A integração do arquiteto como profissional e cidadão junto à comunidade na construção de seu habitat, resultando uma real participação popular na construção do país;
- O acesso a terra – na cidade e no campo é condição básica para que se possa almejar uma sociedade livre e capaz de organizar seu próprio espaço de vivência em condições dignas;
- De um lado a difusão do conhecimento tecnológico possibilitando recursos mais amplos ao profissional de arquitetura, de outro lado, acesso a informação, gerando para a sociedade, uma agilização no processo de aculturação, com isso, resultando um maior entrosamento e aproveitamento da sociedade na produção intelectual do arquiteto;
- A inserção da questão ambiental no centro dos debates e decisões políticas da nação, fazendo do arquiteto e de outros profissionais a ele ligado, um acionador e gerenciador dos mecanismos para assegurar as condições ambientais ideais à sociedade.

## PAPEL DO ARQUITETO

Frente à situação político-social por que passa o nosso país e porque não

dizer o mundo, sente-se cada vez mais a necessidade de fortalecimento das entidades representantes das diversas categorias profissionais no sentido de manutenção do desenvolvimento social. E sob este aspecto, cabe ao arquiteto isoladamente um compromisso solene com a democracia e os problemas relacionados com o habitat, junto aos demais arquitetos, constituídos por suas entidades, apresentar um rigoroso movimento de mobilização para a efetiva participação na tomada de decisões políticas do país.

Os arquitetos que ao longo dos anos tem buscado incessantemente uma melhor compreensão do seu papel nos diversos contextos abrangidos pelo processo social brasileiro têm hoje uma clara definição de ações a serem investidas, mas que, necessariamente devem partir do coletivo, ou seja, associações de classe, CREA, CONFEA, IAB, sindicatos e demais entidades.

Ao exercer o papel de cidadão e profissional, o arquiteto busca basicamente:

- Resgatar e assegurar o direito fundamental do cidadão relativo ao habitat e espaço construído;
- Apoiar o poder constituído na cobrança das responsabilidades do cidadão relativo ao habitat e espaço construído;
- Cobrar do Estado suas responsabilidades (tarefas públicas) relativo ao habitat e espaço construídos;
- Definir junto ao poder público os instrumentos de normatização relativo ao habitat e espaço construído;
- Estabelecer diretrizes claras e dinâmicas sobre a profissão do arquiteto e urbanista junto às demais profissões.

## **O ARQUITETO E O DIREITO FUNDAMENTAIS DO CIDADÃO**

Habitação - Cabe ao arquiteto através de suas entidades, cobrar do Estado, programas habitacionais mais eficazes e que garantam a sociedade uma melhor qualidade de vida;

Meio ambiente construído - o arquiteto deve reivindicar um habitat qualificado, ou seja, infra-estrutura básica, higiene e saúde ambiental. Além disso, não pode esquecer que faz parte deste meio ambiente construído a identidade cultural, a qualificação arquitetônica e até mesmo, a memória da cidade.

Cidade - Ao profissional de arquitetura e urbanismo fica a incumbência de cobrar e fiscalizar este direito do cidadão desde o direito aos serviços e equipamentos até o direito a espaços públicos, à convivência aberta, à animação urbana. Este tipo de cobrança pode significar um ponto de apoio para o combate a segregação social urbana, um elemento de mudança nos critérios para planejamento e investimento urbano.

Propriedade urbana -

Desapropriação - Sabendo que o direito à propriedade é limitado pelo interesse público, cabe ao arquiteto cobrar do poder constituído, ações deste tipo para ocupar, para reurbanizar e para preservar áreas de interesse coletivo, significando uma dilatação do conceito de interesse público na direção da qualificação arquitetônica e urbanística da cidade.

Qualificação da propriedade - O arquiteto através de sua entidade de classe deve determinar sob certas circunstâncias de interesse público, qual utilização adequada para uma determinada área pública ou privada.

Limitações urbanísticas - O profissional da área de arquitetura e urbanismo deve fiscalizar as regulamentações estabelecidas quanto ao uso e ocupação do solo urbano e das edificações em geral.

## **O ARQUITETO E AS RESPONSABILIDADES DO CIDADÃO**

Assim como o direito, as responsabilidades estabelecem as relações entre o cidadão, individual ou em grupo com a cidade e a sociedade. Cabe ao arquiteto, através de suas entidades e individual-



mente, cobrar de forma consciente estas responsabilidades:

Do cidadão – três podem ser as responsabilidades do cidadão quanto à habitação, meio ambiente construído, cidade e propriedade: a primeira é a observância da lei, que é a submissão do indivíduo ao coletivo; a segunda é a guarda que ele deve exercer sobre a condição da cidade, a efetiva fiscalização dos atos praticados para a cidade; em terceiro está a responsabilidade do cidadão quanto à decisão do rumo e do destino da cidade, ou seja, a sua participação nos processos de decisão e de controle sobre a cidade.

Dos promotores e proprietários imobiliários – os que se valem da cidade para auferir lucros (promotores do espaço urbano e arquitetônico), são detentores do poder de transformação da cidade muito mais poderosos do que qualquer cidadão isolado, a eles deve exigir:

- que não onerem os diversos sistemas urbanos de equipamentos ou serviços através da superocupação do solo ou pela excessiva concentração de atividades no interior da cidade;
- que não onere os já citados sistemas urbanos pela não ocupação do solo urbano, como ocorre nos casos clássicos de estoque de terra;
- que não provoquem impactos insustentáveis sobre o meio ambiente urbano.

Das comunidades organizadas – as associações de moradores e demais organizações são responsáveis pela articulação dos cidadãos na tarefa permanente de exercer cobrança e opinião sobre a condução e destinos de suas frações de cidade.

## **O ARQUITETO E A RESPONSABILIDADE DO ESTADO**

Cabe ao Estado, fundamentalmente, garantir os direitos e fazer vigiar as responsabilidades de casa cidadão. Para tal, o Estado, em seus diversos níveis deverá prover a sociedade com:

Habitação – Embora este item seja extremamente polêmico, cabe ao

arquiteto em suas entidades de classe, apoiar e incentivar o Estado numa política de habitação social, buscando parcerias e definindo metas a serem cumpridas, a curto, médio e longo prazo. Por outro lado, a habitação representa um setor importante do processo produtivo. A geração de materiais, peças, a construção e equipamentos de habitações compõem um canal importante de desenvolvimento industrial, cabendo ao Estado formular uma política industrial de habitação.

Impacto ambiental – O arquiteto como profissional e/ou cidadão deve cobrar do poder público uma maior fiscalização e limitação do uso intensivo da cidade, do uso tolerável e ressarcível mediante melhoramentos. Assim, a responsabilidade pública de definir e medir o impacto ambiental resultará toda uma nova motivação quanto ao trabalho e a produção do arquiteto.

Espacialização do orçamento público – O profissional de arquitetura deverá cobrar do Estado, através de seus gestores, uma amarração necessária entre recursos, programas e lugares, ou seja, possibilitar a comunidade uma participação e fiscalização nas ações do poder público em quanto gastar, onde gastar e como gastar?

## **O ARQUITETO E OS INSTRUMENTOS DE NORMATIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO**

Para que se possa buscar um desenvolvimento social de forma abrangente em nosso país, é preciso estabelecer regras rígidas, de fácil compreensão, assimilação e efetiva cobrança. Embora este assunto tenha sido sempre uma constante nas pautas de vários governos, podemos perceber que nem sempre tem se colocado como prioridade, tão pouco, formulados de acordo com a realidade do país. Ao arquiteto, cabe a incumbência de participar da produção e renovação de normatizações necessárias para o desenvolvimento do espaço habitado brasileiro. Entre elas, podemos citar, a desapropriação, uso e parcelamento do

solo, ganho de urbanização, planos de investimento urbano, reforma tributária entre outras.

## O ARQUITETO E A PROFISSÃO

Ao observarmos a profissão do arquiteto no Brasil, podemos perceber claramente uma problematização no que se refere à delimitação do campo profissional e as interfaces com outras profissões. Paralelamente, outras questões surgem, como a autonomia de organização e a formação acadêmica. Cabe as entidades ligadas a profissão estabelecer e propor soluções para minimizar a curto e médio prazo algumas destas divergências tão antigas quanto à própria profissão.

Direitos fundamentais – O primeiro é o direito ao trabalho, em áreas específicas de sua competência, em estreita vinculação à sua formação acadêmica. O Segundo é o direito à livre organização em órgãos autônomos, visando a fiscalização do exercício profissional. O terceiro é que seja respeitada a autonomia intelectual e técnica do arquiteto em qualquer situação de trabalho.

Papel do Estado – Definir a partir de seus órgãos ligados ao ensino, os limites, as especificidades e os campos de atuação das diversas profissões de nível superior do país, sem superposições prejudiciais à qualidade da produção dos profissionais.

## CONCLUSÃO

Questionando a participação verdadeira do profissional de arquitetura dentro de seus órgãos representativos e a nossa verdadeira atribuição frente à própria estrutura da formação acadêmica nacional, acreditamos que este será o caminho para a redescoberta da força social, através da qual se deve pleitear nossa atuação como profissionais participantes do processo histórico de nosso país.

É papel do arquiteto antes de tudo, ser um agente catalisador na transformação dos anseios de uma sociedade e

em gerador de elementos construídos nos espaços habitados.

Exige-se do arquiteto e urbanista que o mesmo se debruce sobre sua cidade, comprometido com sua forma, seu conteúdo, encarando suas contradições não como defeitos, mas como temas propostos, que encare sua tarefa de projetar e reorganizar seus espaços com responsabilidade social, mais que individual.

Por sua vez, o arquiteto deve exigir do Estado uma definição de uma política cultural de modo compatível com os anseios de participação da sociedade brasileira, como única forma de assegurar o atendimento de seus legítimos interesses e necessidades. Essa política não se legitimará se não incluir as questões atinentes à produção arquitetônica brasileira, em todos os níveis e modalidades, da simples concepção de uma moradia popular, passando por um complexo edifício de uso coletivo e culminando no planejamento e implantação de um projeto urbanístico que satisfaça as exigências culturais, tecnológicas e sociais das gerações presente e futuras.

## BIBLIOGRAFIA

- AGENDA 21 – Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e Desenvolvimento. São Paulo : s/e, 1992.
- CASTELLS, Manuel. Gestão Urbana: planejamento e democracia política. São Paulo: Sempla, 1985.
- CASTELLS, Manuel. A questão Urbana. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- LOJKINE, Jean. O Estado Capitalista e a questão urbana. São Paulo: Martins Fontes, 1981.
- MILARÉ, Édis. Legislação ambiental do Brasil. São Paulo : APMP, 1991.
- OLIVEN, R. Urbanização e Mudança social no Brasil. Petrópolis: Vozes, 1982.
- SANTOS, Wanderley G. dos. Cidadania e justiça. R. de Janeiro: Campus, 1979.
- SINGER, P. Economia Política da Urbanização. São Paulo: Brasiliense, 1975.





# EXPERIMENTS WITH CYCLIC CURVES I

## AN INNOVATIVE TEACHING METHODOLOGY IN GEOMETRIC DESIGN



Paulo Kawauchi <sup>1</sup>  
Maria Alzira Loureiro <sup>2</sup>

Kawauchi, P. e Loureiro, M. A. - Experiments with cyclic curves I - An Innovative Teaching Methodology in Geometric Design. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v6, nº1, pag. 55 - 65, 2004.

### ABSTRACT

*"Experiments with cyclic curves I" is the result of specific interdisciplinary experiments with Graphic Representation. The main purpose is the development of a systemic, holistic and prospective approach related to Design teaching and research, especially Geometrical Design and Descriptive Geometry, attempting to devise an innovative methodology.*

**Key Words:** *Geometrical Design, Projective Design, Discontinuities, Theory of Singularity, Theory of Catastrophe, Ergonomic Design, Systemic Approach and four-dimensionality.*

---

<sup>1</sup> Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela FAU-USP. Professor dos cursos de graduação e de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Tecnologia FEAT-UNIMAR. kawauchi@terra.com.br

<sup>2</sup> Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela FAU-USP. Professora Titular de Desenho Expressivo e Desenho Técnico do curso de graduação em Arquitetura e Engenharia Civil da UNIP - Bauru. malzi@terra.com.br



## INTRODUCTION

In every field which requires graphic representation, the teaching of geometrical design and descriptive geometry is usually developed according to traditional methodologies, making use of traditional instruments. Computing opens new ways to education and research in graphic representation, making the teaching of such subjects special and distinct, aiming at keeping abreast of the scientific and technological advances.

The sparse bibliography on methodological innovations in the teaching of Geometrical Design and Descriptive Geometry has been the reason of these experiments.

Ergonomy, which is fundamental to projects, either in Architecture or Industrial Design, has been used as a starting point.

As any other research, effort we have started by questioning reality, namely by specifying.

- What are the problems in geometrical design and descriptive geometry necessary to represent graphically the ergonomic problems in Industrial Design and Architecture projects?

- What is the teaching methodology in graphic representation suitable to develop the students' systemic view and their interest for research and new findings?

## DEVELOPMENT

We have contacted researchers in graphic representation who were developing studies on Ergonomy.

Prof. Paulo Kawauchi from FAAC-UNESP-BAURU, was just starting a research on the movement of a worker's arm while performing a certain task, having as reference, an article on the subject:

"Industrial Workplace Layout".

These American authors show that the normal and the maximum areas used in an industrial task may be determined by parametrical equations. According to the authors, the curves obtained from these equations are EPICYCLOID.

To go from the visual perception to a reading of the non-verbal, we have started by analysing the projection of the movement of arm in true size. For this first step, we examined the possible movements of a person's arm in a horizontal, lateral and vertical planes.

## GENERAL PROBLEM

We have started by analysing the Traditional Teaching Methodology of Geometrical Design and Descriptive Geometry, which treat the specificities of Plane Geometry and Space Geometry in an isolated and Cartesian manner. Evidently, Geometrical Design and Descriptive Geometry Traditional Teaching Methodology follows the criteria of the industrial age.

a - Standardization of teaching programs, methodology, examinations, etc. It is known which subjects related to Descriptive Geometry, Geometrical Design, etc. The exams are also similar to a certain group of students.

b - Synchronization of syllabuses and subjects in undergraduate courses.

c - Graduate Studies for Teachers in Geometrical Design, Descriptive Geometry, Technical Design, Ergonomy, etc.

d - Centralization of the know-how required by the subjects within the bounds of the teacher's knowledge. It is the teacher himself or the teaching department that determines what, how,



when and how much to teach about Geometrical Design or Descriptive Geometry.

e - Concentration of knowledge on Geometrical Design and Descriptive Geometry found in books which were published at the beginning of the century and have been copied by many different authors, with practically no innovation.

f - Maximization of knowledge required by Geometrical Design and Descriptive Geometry, which at times are not effectively used for practical purposes.

## **ON THE CYCLIC CURVES**

We could have any subject on Geometric Design as an example. For that experiment, we analysed the teaching of cyclic curve drawing, since this was the subject which mattered to the demonstration of the published article "Industrial Workplace Layout".

1. Cyclic curves are only taught in Geometrical Design in their three procedures: Cycloid, Epicycloid and Hipocycloid (simple, long, shortened)
2. Some points are assessed: the line quality, the precision of the construction, the theoretical demonstration by means of Euclidian Geometry.
3. The development of abstract thought is an end as an end in itself.
4. It is not demanded the establishment of the relation of these curves and time, i.e., and four-dimensionality.

## **PROBLEMS**

On the development of the animated approach: How can one analyse and prove the kind of line that an ordinary movement of the upper arm describes in space?

On the objectives: Devise an appropriate innovative methodology which could relate to the two questions asked at the beginning of this research, which could motivate Design Teaching System and could create an innovative graphic language.

## **FIRST OBSERVATIONS**

We have started by observing and selecting the position of arm, forearm and hands which throw themselves in true dimension in the horizontal, frontal and lateral planes.

Positions on the horizontal plane  
(view from above)

Positions on the frontal plane  
(view from the front)

Positions on the profile plane  
(view from one side)

## **IT HAS BEEN DETERMINED**

- a. The maximum movements of arm, forearm and hands on each of the aforementioned projection planes.
- b. The maximum angles of each movement of the arm, forearm and hands on each projection plane.
- c. The proportions of the average lengths of the arm, forearm, and hands analysed in different people.
- d. The average lengths of the arm, forearm and hands, analysed in different people.

## **THE DEVELOPMENT OF THE SYSTEMIC APPROACH**

How could it be demonstrated that such records are similarly and contiguously correlated subjects, developed in Geometrical Design and Descriptive Geometry?

## **SIMILARITY ANALYSIS**

- a. The points of flexibility of the human arms are circumference centers: the shoulder, the elbow and the wrist.
- b. The lengths of the arm, forearm and hand are radii of three circumferences.

## **MOVEMENT VARIATIONS**

### **VARIATION 1**

With no flexibility: in the wrist or elbow.  
With maximum flexibility in the shoulder.  
Shoulder: center of an arc of circumference whose radius is equal to the addition of the lengths of the arm, forearm and hand.

### **VARIATION 2**

With no flexibility in the wrist or shoulder.  
With flexibility in the elbow.  
Elbow: center of an arc of circumference whose radius is equal to the lengths of the forearm + hand.

### **VARIATION 3**

With no flexibility in the shoulder or elbow.  
With flexibility in the wrist.  
Wrist: center of an arc of circumference whose radius is equal to the length of the hand.

### **VARIATION 4**

With no flexibility in the wrist.  
With flexibility in the shoulder and elbow.  
Shoulder and elbow: are aligned and therefore are the centers of two arcs of circumference which have internal tangents, and the tangent point is the extremity of the middle finger.

### **VARIATION 5**

With flexibility in the shoulder, elbow and wrist.

Shoulder, elbow and wrist: are aligned and therefore are the centers of three arcs of circumference which have internal tangents, having as the tangent point the extremity of the middle finger.

## **CONTIGUOUS ANALYSIS**

### **ANALYSIS 1**

If the maximum shoulder, elbow and wrist flexions occur in sequence, in different time intervals, we will have a curved line made up of three synchronic arcs, denominated by spiral of three centers.

### **ANALYSIS 2**

If the maximum shoulder, elbow and wrist flexions occur within the same period, we will have a continuous movement of the points in space.

During this continuous movement, the extremity of the middle finger describes a segment of curved line with infinite centers.

During this continuous movement, the shoulder determines only one point in space, while all the points which are between the elbow and the shoulder, and also the elbow itself describe arcs of circumference concentric to a fixed center, which is the shoulder.

During this continuous movement, all the points which are between the elbow and the wrist, and also the wrist itself describe curved lines concentric to infinite centers which are the infinite positions of the elbow in space.

During this continuous movement, all the points which are between the wrist and the extremity of the middle finger, and also this extremity, describe curved lines concentric to infinite centers which are the infinite positions of the wrist in space.

## CONCLUSIONS

1. *On teaching methodology and research in Geometrical Design and Descriptive Geometry.*

The teaching of Geometrical Design as a purpose in itself, on the bidimensional space, eliminates the possibility of analysing other metric relationships of the four-dimensional space.

This experiment has made us think about the infinite Geometrical Design Teaching Methodologies that could be researched on, taking into account four-dimensionality.

2. *On the denomination of the curve as being epicycloid, according to the authors of the published article "Industrial Workplace Layout".*

At first we concluded, by similarity, that the movements of the parts of a man's upper arm describe segments of cyclic curve named hipocycloid, since the circumferences are internally tangent and their center describe trajectories which are arcs of concentric circumferences.

If we analyse separately the movements described by the points in space, relating only two circumferences at a time, the graphic representation in the bidimensional space presents two hipocycloid segments.

Segment 1 – The circumference with the center in the shoulder and the radius = arm + forearm + hand as being the directrix circumference of hipocycloid.

The circumference with the center in the elbow and radius in the forearm + hand being the generatrix circumference.

Segment 2 – The circumference with center in the elbow and radius forearm + hand, being the directrix circumference. The circumference with center in the wrist and radius equivalent to the length of the

hand, being the generatrix circumference.

In plane geometry, the hipocycloid is generated by a fixed point in a circumference which spins, tangential internally to another without sliding.

Therefore, a whole turn of the generatrix circumference determines in the directrix circumference, an arc whose circumference is equal to the perimeter of the generatrix circumference.

While carrying out the research, we arrived at the conclusion that:

The previously conceived conclusion would be true if the man were a robot, programmed to perform precise movements.

Man belongs in Nature and, therefore, he isn't an artificial Geometric system, but a natural organic system.

Perhaps, due to that, the continuous movement within the same period makes the points describe different speed trajectories, relating the trajectory lengths to the inequality of the maximum perimeters of the directrix circumferences and of the generatrix circumferences analysed.

The chart of this curved line shows us a progressive discontinuity on the space traversed as well as on the velocity applied at each space fraction, and also the time spent by each point belonging to the curve.

### **New objectives of graphic representation**

For this kind of research, the design teacher must be kept up-to-date.

We guess the reading of the non-verbal, together with recent information about the Theory of Singularity developed by Hassler Whitney, and mainly, the most recent studies about the Theory of



Catastrophe would be the best path for researchers.

The precise graphic representation has always been used in Architecture, Engineering, Industrial Design, etc. based on Euclidean Geometry on bi and tridimensional spaces.

We could not simply call this trajectory by a the cyclic curve designated hypocycloid, having as references the circumferences named directrix and generatrix, just relating them to their positions in the Euclidean theory.

For this kind of graphic representation, we would need a new type of research related to the Theory of Catastrophe, where Geometrical Design would be the graphic construction of the descontinuous, and not only the theorems related to Euclidian Geometry.

Graphic representation would be four-dimensional and not only bi or tridimensional.

It would be needed to devise specific computer software to chart singularities, bifurcations and elasticity.

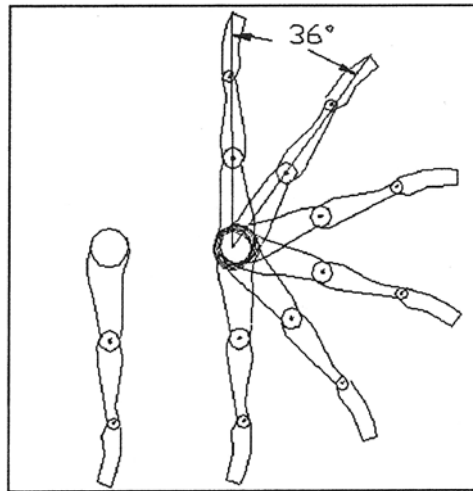
The study of arithmetical progression and continuous and descontinuous geometry is a subject of fundamental interest to graphic representation in the age of computing.

### Graphic Representations

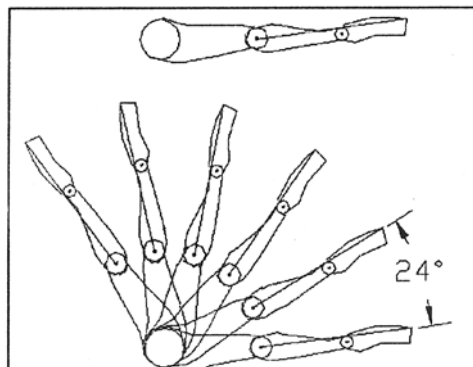
In order to represent graphically the point trajectories in space, continuously within the same period, each arc of circumference whose centers are in the shoulder, elbow and wrist, were divided into 6 equal parts.

The possibility to calculate and graphically represent this continuous movement was enhanced by making use of computer graphics.

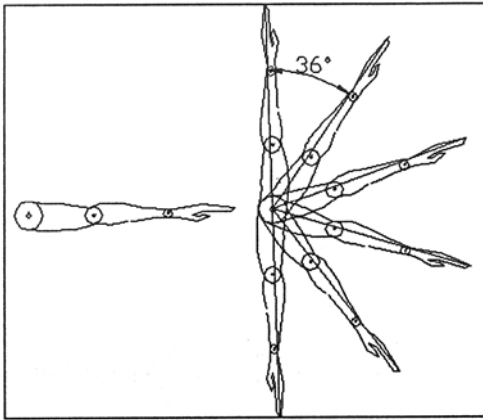
During this experiment, which is related to Geometrical Design Constructions and the teaching of graphic representation of orthogonal projections used in Descriptive Geometry and Technical Drawing, the most for colored illustrations, procedure was the two dimensions.



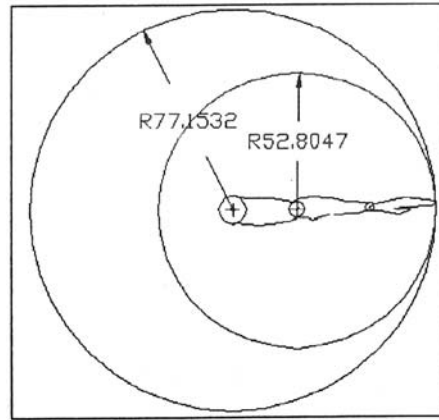
**Fig. 1 - Lateral Plane:** Projection of a maximum movement in an arc of circumference whose center is the shoulder and radius = arm+ forearm+ hand



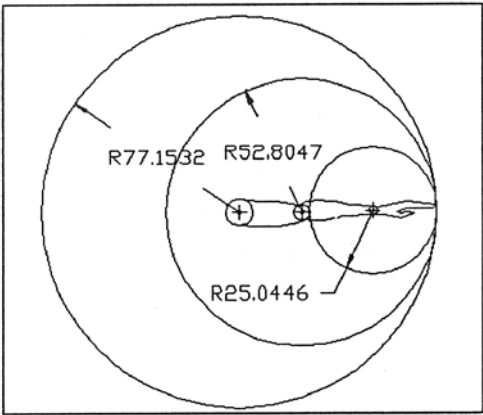
**Fig. 2 - Horizontal Plane:** Projection of a maximum movement in an arc of circumference whose center is the shoulder and radius = arm+ forearm+ hand



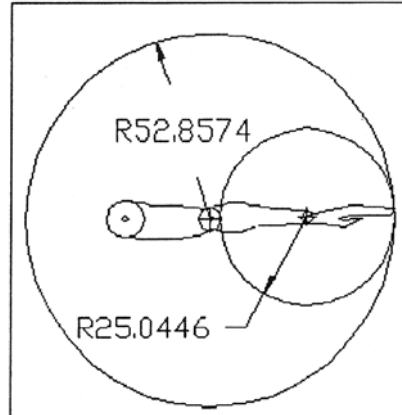
**Fig. 3 - Vertical Plane** Projection of a maximum movement in an arc of circumference whose center is the shoulder and radius = arm+ forearm+ hand



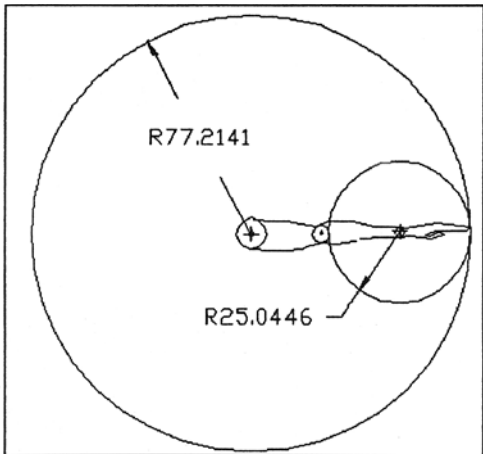
**Fig. 6 - Possible centers of flexibility:** shoulder and elbow



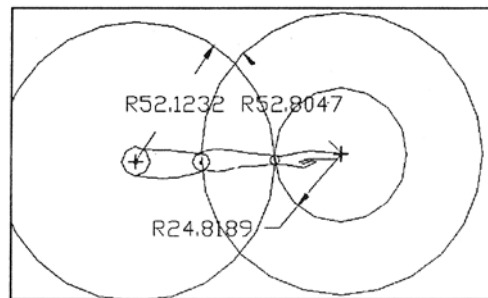
**Fig. 4 - Possible centers of flexibility:** shoulder, elbow and wrist.



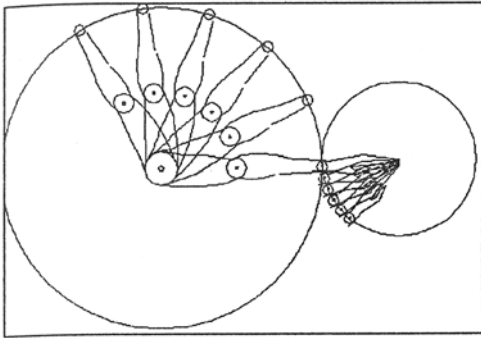
**Fig. 7 - Possible centers of flexibility:** shoulder, elbow and wrist.



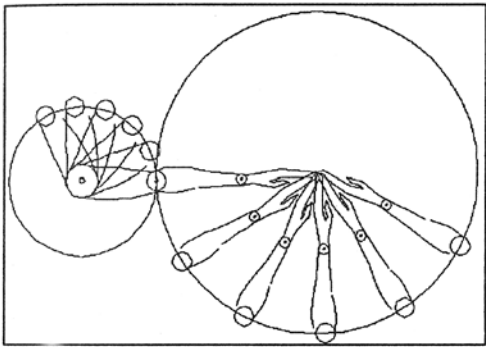
**Fig. 5 - Possible centers of flexibility:** shoulder and wrist.



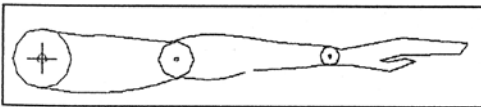
**Fig. 8 - Centers of flexibility with impossible radii.**



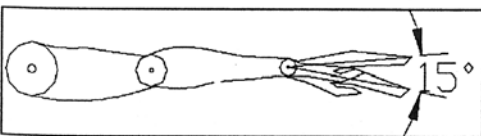
**Fig. 9 - Impossible movements:** Arcs of circumference tangent externally



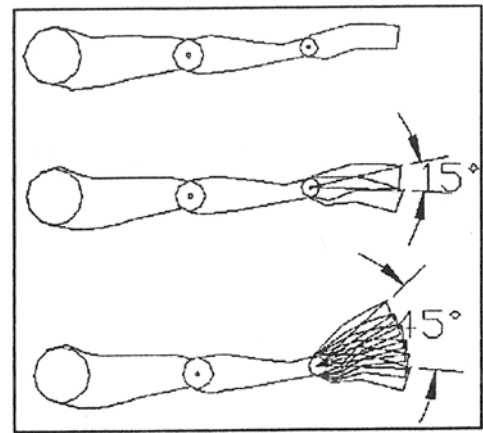
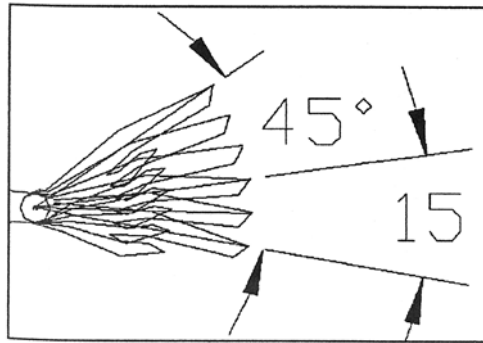
**Fig. 10 - Impossible movements:** Arcs of circumference tangent externally



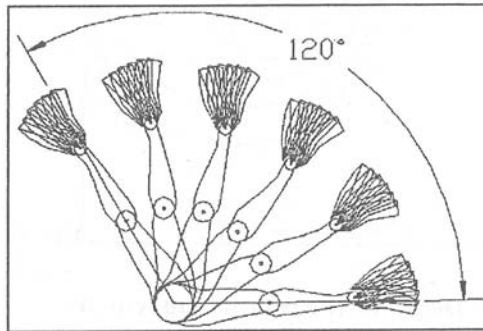
**Fig. 11 - Maximum movement of the hand:** Arcs of circumference whose center is the wrist and the radius is the length from the wrist to the extremity of the middle finger.



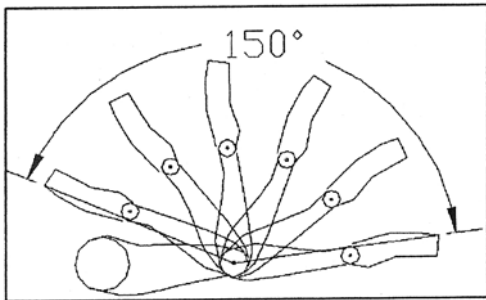
**Fig. 12 - Maximum movement of the hand:** Arcs of circumference whose center is the wrist and the radius is the length from the wrist to the extremity of the middle finger.



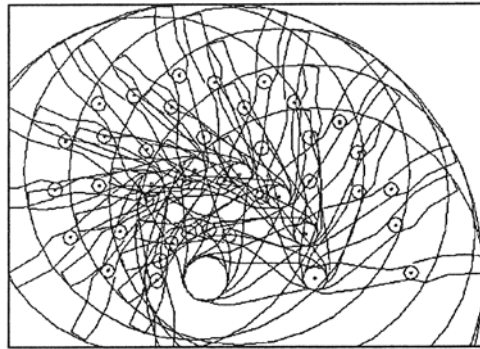
**Fig. 13 e 14 - Maximum movement of the hand:** Arcs of circumference whose center is the wrist and the radius is the length from the wrist to the extremity of the middle finger.



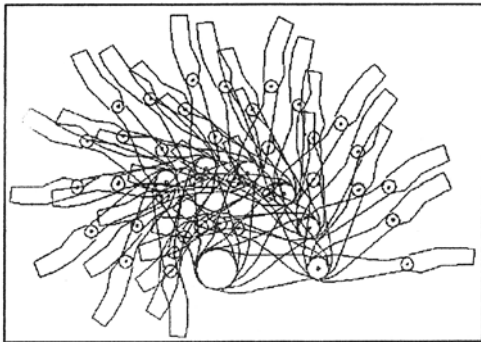
**Fig. 15 - Horizontal Plane:** two maximum movement.



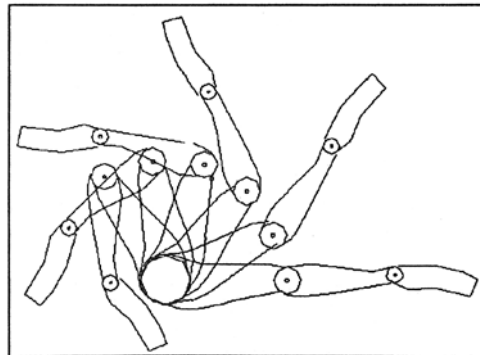
**Fig. 16 - Horizontal Plane:** maximum movement of an arc of circumference with the center in the elbow and the radius = forearm hand



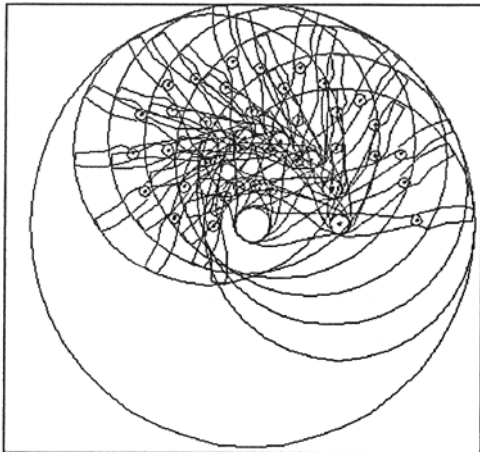
**Fig. 19 - Detail of the double movement.**



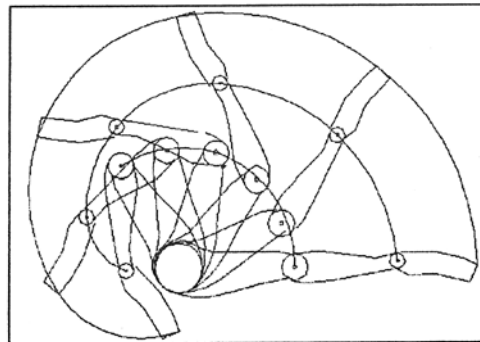
**Fig. 17 - Horizontal Plane:** two maximum movement at the same time. Arc with the center in the shoulder and are with the center in the elbow.



**Fig. 20 - Horizontal Plane:** six sequential position of a maximum triple movement: Flexibility in the arm, elbow and wrist.

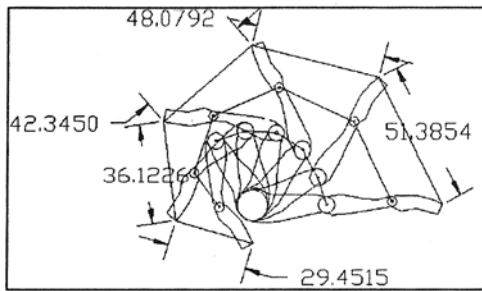


**Fig. 18 - Horizontal Plane:** the sequence of movement with the center in the elbow describes a series of circumferences internally tangent to a circumference whose center is the shoulder and the radius is the length from the shoulder to the extremity of the middle finger.



**Fig. 21 - Horizontal Plane:** Point trajectories in space: Extremity of the middle finger: curve of infinite center. Wrist: curve of infinite centers. Elbow: arc of circumferences.





**Fig. 22 - Horizontal Plane:** Sequence of different distances between the points, described within a same period.

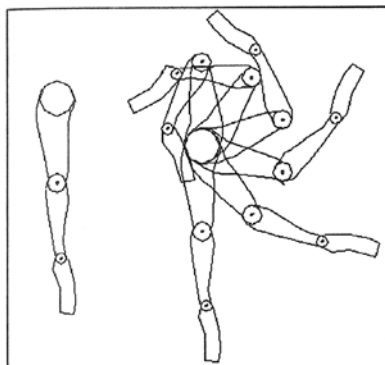
**Observations:** Horizontal Plane: relation among distance, time and angles described by the maximum movement of the stretched arm, projected in rel greatness on the horizontal plane. The distances and the angles among the 6 positions are progressively reduced from the maximum stretched position to the maximum position of flexibility

**Distance Variation:**

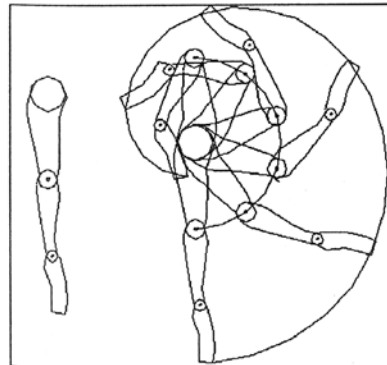
62.4741 - 3.1951 = 59.2790  
 59.2790 - 7.2239 = 52.0551  
 52.0551 - 7.6127 = 44.4424  
 44.4424 - 8.5043 = 35.9381  
 35.9381

**Angle Variations:**

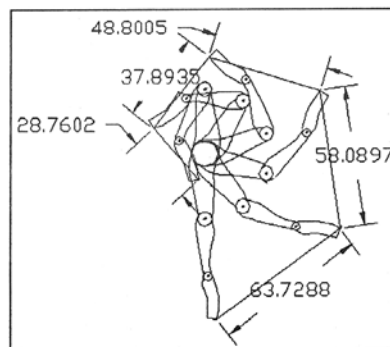
121 degrees - 1 degree = 120 degrees  
 120 degrees - 3 degree = 117 degrees  
 117 degrees - 5 degree = 112 degrees  
 112 degrees



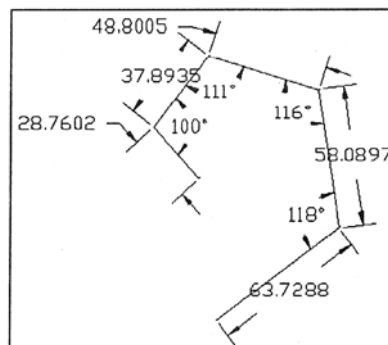
**Fig. 23 - Lateral Plane:** The maximum triple movement with three points of flexibility: shoulder, elbow and wrist.



**Fig. 24 - Lateral Plane:** The points trajectory in space during a triple movement. The extremity of the middle finger: curve of infinite centers. Wrist: curve of infinite centers. Elbow: arc of circumference.



**Fig. 25 - Lateral Plane:** The relationship between the different distances determined by the continuous movement of a point within the same period.



**Fig. 26 - Lateral Plane:** The relationship between the distances and angles described by a point in continuous movement within the same period.



**Observations:** The distances and the angles among the 6 positions are progressively reduced from the maximum stretched position to the fold position of maximum flexibility.

**Dimensions Variations:**

63.7288 - **05 6383** = 58 0897

58.0897 - **09 2892** = 48 8005

48.8005 - **10 9070** = 37 8935

37.8935 - **09 1333** = 28 7602

28.7602

**Angle Variations:**

118 degrees - **2 degrees** = 116 degrees

116 degrees - **5 degrees** = 111 degrees

111 degrees - **11 degrees** = 100 degrees

100 degrees

## REFERENCES

Arnold, W. I. 1989. Theory of Catastrophe  
- Editora UNICAMP - Campinas - São  
Paulo, Brazil

Loureiro, M. A. 1993. The Drawing of  
Geometrical Structures-An Alternative  
for Teaching and Research at Graphic  
Representation Area, with Systemic,  
Holistic, and Prospective Vision. These  
of Doctorate FAU-USP - Brazil.

Biman Das; Grandy R.M. 1990 - Industrial  
Workplace Layout - Departament of  
Industrial Engineering, Texas A&M  
University, College Station, Texas  
77843, USA.





# PATRIMÔNIO CULTURAL, TURISMO E AMBIENTE



Valter Luís Barbosa<sup>1</sup>  
Antonio Fernandes Nascimento Jr.<sup>2</sup>

Barbosa, V. L. e Junior, A. F. N. - Patrimônio cultural, turismo e ambiente. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v6, nº1, pag. 67 - 74, 2004.

## ABSTRACT

The twentieth century witnessed both preservation and destruction of our environment. Within the positive actions, we can point out the natural and cultural heritage preserved and a specific legislation. As for the negative aspects, there have been a number of authors publishing about the indifference from the government and private institutions. They put into evidence the environmental destruction as an obstacle to the development of the tourism industry and its policy.

It is clear the necessity of establishing new public policies and a new way of thinking, including in this process the whole society scientific community and governmental non-governmental and private institutions.

**Key Words:** *tourism, environmental, cultural*

## RESUMO

Durante o século XX, houve práticas voltadas à preservação e depredação do ambiente. Engloba-se neste contexto, o patrimônio natural e cultural preservado

<sup>1</sup> Doutorando em Ecologia e Recursos Naturais pela UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

<sup>2</sup> Professor Assistente Doutor da Área de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional: Assentamentos Humanos – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – UNESP, Campus de Bauru-SP.



e uma legislação para esse fim. Quanto à depredação, inúmeros autores têm publicado sobre o total descaso do poder público e privado, destacando a destruição do ambiente, inviabilizando políticas voltadas para as práticas do turismo, bem como o seu desenvolvimento.

Para tanto, urge a necessidade de se estabelecer políticas públicas e mudança de mentalidade, envolvendo todas as esferas desse processo: sociedade, comunidade científica, órgãos não governamentais, poder público e privado.

**Palavras-Chaves:** *Patrimônio natural e cultural, políticas de desenvolvimento, depredação e espaço.*

## INTRODUÇÃO

A preservação do ambiente torna-se, no final do século XX, imprescindível para a sobrevivência do homem em seus vários aspectos: econômico, cultural, social e ecológico.

Os diferentes espaços que denunciavam a presença do homem como, centros urbanos, as áreas rurais, enfim, do meio biótico e abiótico, tem sido alvo de inúmeras formas de depredação. Através da mídia falada e escrita, a sociedade vislumbra um quadro extremamente caótico como: o vazamento de óleo de navios cargueiros, poluindo mares e rios, aberturas de comportas inundando e fazendo desaparecer espécies animais, vegetais e sítios arqueológicos.

Há casos específicos de depredação ambiental. **RUIVO** (1990) apresenta em relação à Amazônia inúmeras atitudes de depredação: desmatamentos realizados com fins agrícolas e madeireiros em Rondônia e no sul do Pará, através da extração indiscriminada e clandestina de madeira, atingindo áreas de ocupação indígena e atividades de garimpage, despejando mercúrio nos rios.

Outro exemplo a ser destacado como forma de destruição ambiental está a cidade de Cubatão-SP. Esta ganhou o

título de cidade mais poluída do mundo conforme **VIOLA (1987)**. Estes podem ser exemplificados como pontos de referência da saúde pública dos moradores e principalmente o caso específico de crianças portadoras de acefalia.

A paisagem, as alterações feitas pelo homem na própria natureza, agora transformadas em mercadorias, identifica como são as relações entre sociedade e o seu ambiente, fruto, portanto das formas de organização social, das estruturas de classes e das suas contradições.

Para **(RODRIGUES, 1999 p. 57)** "*as "amenidades" da natureza mercantilizada, num primeiro momento, como natureza "pura", e isolada, passam a ser paulatinamente transformadas com a (re)produção sócio-espacial. Altera-se tanto a "paisagem" física como as relações sociais através da indústria e da prestação de serviços.*"

Em detrimento do quadro acima apresentado, é preciso urgentemente buscar alternativas para amenizar o processo de degradação dos espaços ocupados pelo homem. Da necessidade de se reavaliar o sentido da natureza e a sua constante homogeneização por parte da indústria do turismo, assim como poder reverter às várias ideologias que distorcem os diferentes lugares, principalmente para os moradores desse mesmo lugar e sua relação com os turistas.

Assim sendo, a criação, desenvolvimento e manutenção de atividades turísticas podem estar relacionadas com as formas de preservar a interação entre homem e a paisagem, fundamentando-se numa consciência política e ecológica.

Diante desse quadro, faz-se necessário, avaliar as práticas adotadas pelos agentes de turismo e do poder público local, na relação entre o patrimônio cultural e o ambiente.

Portanto, é premente neste quadro, verificar até que ponto está diretamente ligado à questão da conscientização do próprio turista no que se refere a ter um comportamento totalmente voltado para uma mudança de postura e mentalidade em relação ao patrimônio cultural e natu-

ral. Tal fato se torna fundamental para a preservação, conservação e desenvolvimento das práticas no turismo.

## O AMBIENTE URBANO, PATRIMÔNIO CULTURAL E TURISMO

### A cidade

O homem historicamente sempre buscou outros povos, outras culturas, propondo-se a ir mais longe de seus limites geográficos. CARVALHO (1999) explica que a existência humana é um fato social e quanto maior for às interações sociais, mais haverá um enriquecimento com suas experiências e convívio com outros lugares. Neste sentido, a cidade torna-se produto das relações humanas e habitat, por excelência, da maioria das sociedades.

O espaço da cidade é, portanto o reflexo da produção histórica do homem, resultado da sua forma de organização. Local do desenvolvimento industrial, tecnológico, do consumo, do lazer, da divisão social do trabalho e da informação. Assim, o conjunto de todos objetos técnicos existentes, reproduz a maneira de se pensar esse espaço: os monumentos, os jardins, as igrejas, os lugares turísticos, os parques, os casarões antigos que fazem parte dessa produção social.

O ser humano, diferentemente dos outros animais, interfere no ambiente, no seu espaço. Conforme descrevem **(SOARES e ALBERTI, 1993 p.43)**: *"fisicamente complexificado, consegue despregar-se da natureza através do trabalho de sua transformação, sofisticando qualitativamente sua capacidade lógica de categorizar, mediatizar e consequentemente conceituar"*.

O homem dá um outro significado ao ambiente (espaço), pois o faz estruturando ligando à produção material e ao simbólico (SANTOS, 1982).

A paisagem, fruto dessa contradição, apresenta-se degradada pelo desequilíbrio existente do próprio homem no convívio com a sociedade. O seu habi-

tat, o ambiente urbano, é o resultado da produção social e material construída pelo homem, se encarrega de materializar as "contradições" e promover a desigualdade social, expressão concreta como síntese da dialética: natureza e sociedade.

Neste contexto, o ser humano tem posto em risco os patrimônios históricos, culturais, os diferentes tipos de arquitetura da cidade, as áreas de lazer, as praças, os "campinhos" de futebol, parques e reservas ecológicas naturais diante da chamada "modernização". No momento em que o processo de globalização e da mundialização da economia transforma-se numa questão irreversível para aqueles que acreditam neste modelo de crescimento, ou seja, o economicismo, inviabiliza qualquer alternativa que se possa colocar em risco tais práticas.

Hoje, quando se observam às ruas, percebe-se não ter mais a mesma importância de outrora, a percepção do lugar traduz a realidade assimilada por poucos. Tornaram-se locais esquematizados geometricamente, cada vez mais indiferentes, homogêneos, técnicos, racionais, virtuais e abstratos.

Contemporaneamente, o ambiente urbano fica reduzido, quase não havendo mais o local para a conversa, a brincadeira, o jogo, a discussão e a reflexão. É agora, o local do consumo, como "Shopping Centers", santuários do capitalismo, local da segurança e do lazer da classe média e alta, das construções verticalizadas, dos conjuntos residenciais de padrão econômico elevado, tornando-se locais esterilizados, distantes da maioria da sociedade.

A irracionalidade urbana parece ser o caminho único proposto a todos. O ecológico se desconfigura, dificultando as poucas práticas de uma reversão desse status quo. Pode-se observar antes da degradação natural, física à degradação social, promovida em vários pontos das grandes cidades. Socialmente e economicamente a periferia torna-se o reduto das classes menos favorecidas. Esses espaços ficam doentes, violentos, sem esperança e sem cidadania.



O acelerado crescimento das cidades, ocorrendo de forma desordenada, tem alterado de maneira incisiva o ambiente, pondo em risco todo o ecossistema urbano.

É conforme esse paradigma que **ROLNIK (1998)** explica que essa nova ordem mundial se mistura com os efeitos da crise econômica, dando a ilusão de que a mesma irá terminar para posteriormente avançarmos com esse modelo de desenvolvimento.

Hoje, presencia-se um novo período chamado por **SANTOS (1993)** de meio técnico-científico, resultado da adição ao território de ciência, tecnologia e da informação. Para este autor, vivencia-se a interdependência da ciência e da técnica em todos os aspectos da vida social, situação que se verifica em várias partes do mundo.

Diante desse processo, há uma diminuição do espaço-tempo, com as modificações nas formas de produção, terceirização e diminuição física das fábricas diante da ciência e da tecnologia. Por outro lado há uma redefinição do papel do Estado, produto da economia globalizada. A sociedade é convidada a participar dessa nova fase, não como cidadãos, mas como objetos, consumidores, representantes exclusivos do mundo da técnica, tornando-se cada vez mais alienados.

A cidade então, possui toda essa racionalidade, produz uma nova urbanização, da ciência e da técnica. Como exemplo destacam-se as grandes metrópoles mundiais: Tóquio, Nova Iorque, Paris, Los Angeles, etc. Para **BENKO (1996)** a mundialização é uma internacionalização das atividades, sobretudo ao nível das finanças (as modalidades foram definidas a partir dos anos 80) e estão em evolução constante. Assiste-se também a uma transformação da concorrência, não somente em termos de exportação-importação, principalmente em termos de custo, de qualidade, de rapidez etc... Além disso, a internacionalização transformou a organização e as estratégias das firmas. Observa-se uma convergência em direção a um modelo pós-fordista.

Não é difícil constatar as condições de vida da maioria da população nas grandes, médias e pequenas cidades. Problemas como: habitação, transporte, energia, a questão do desemprego, a degradação da saúde pública e da falta de lazer na maioria dos casos, tornaram-se crônicos para a sociedade.

Essa situação é discutida por **SANTOS (1993)**, pois esse processo ocorre em função do modelo de urbanização empreendido nas grandes capitais, atuando como receptáculos dos recursos públicos em favor de seus investimentos econômicos, por sua vez, em detrimento dos gastos sociais.

É a urbanização corporativista, onde uma complexa rede de fatores como: tamanho urbano, o modelo rodoviário, carência de transportes, especulação fundiária e imobiliária, garantem a espacialização da pobreza e do modelo centro-periferia.

Portanto, as condições existentes para a maioria da sociedade que vive em áreas urbanas, vêm sendo agravadas no que tange à forma desse crescimento urbano. Neste contexto, nota-se a ocorrência dos espaços seletivos, obrigando a maioria à submissão das lógicas mercantis, econômicas, valorizando algumas áreas e desvalorizando outras.

### **Patrimônio cultural**

Sabe-se que o conceito de cultura está ligado não só à preservação de monumentos históricos e das obras de maior expressão, mas envolve o produto da ação humana e também da sua natureza. De acordo com **(MENEZES, 1999 p. 89)**: *"a noção de cultura engloba aspectos materiais como não-materiais e se encarna na realidade empírica da existência cotidiana. Tais sentidos, ao invés de meras deduções mentais, são partes essenciais das representações com as quais alimentamos e orientamos nossa prática".* Vê-se, portanto, que ela é uma condição da produção e reprodução da sociedade.

Assim, o homem é quem dá sig-

nificado e valores às suas atividades, às suas atitudes, aos seus comportamentos, aos seus costumes e aos seus hábitos, enfim, possui um envolvimento e se projeta para o futuro, fazendo planos e dando sentido à sua vida. Neste caso, ele ultrapassa a sua natureza primária para produzir relações sociais e culturais e o patrimônio cultural deixa de ser entendido como algo estático arquitetônico.

O patrimônio público é o estado natural das coisas. O ser humano, no tempo e no espaço, mediante as suas atitudes, incorpora o privado. Essa questão, nas sociedades democratizadas, já é posta em prática pelo próprio processo político, fruto de governos compromissados com o ambiente, os quais admitem que o poder privado deve ser sacrificado pelo público.

**YAZIGI (1999)** comenta que em Paris, pelo seu desenvolvimento cultural, político e social, tem desde 1995 projetos preservação de seu patrimônio sem impedir o seu crescimento econômico. Citam-se vilarejos que não foram descaracterizados, provando que o novo pode conviver com o antigo. Em paralelo a essa idéia, **MENEZES (1999)**, através do CONDEFAAT, na década de 70, desenvolve estudos denominados de representatividade. O objetivo dessa abordagem procura aproximar a sociedade com sua cultura no sentido de preservar a memória social. **YAZIGI (1999)**, discute que a preservação está relacionada com o fato de a paisagem, ao ser considerada não definitiva, tem nos grupos humanos, imbuindo de uma consciência ambiental, o caráter de conservacionismo.

Inúmeras pesquisas têm dado ênfase à conservação do patrimônio cultural e têm resultado em atividades de ordem ambiental, científica, educacional e turística, denotando o caráter do que é nosso. Com isso, há um trabalho de educação ambiental que permite aproximar o cidadão com o seu centro urbano, dando destaque a uma coexistência pacífica, para não se perder a identidade cultural.

A proteção pelo controle das atividades que possam afetar o bem protegido

é prevista pelo Decreto Lei 25/37 que dispõe sem prévia autorização do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, na vizinhança da coisa tombada, fazer construção que impeça ou reduza a visibilidade, nem nela colocar anúncios ou cartazes, sob pena de ser mandada destruir a obra ou retirar o objeto, impondo-se neste caso a multa de 50% do valor do mesmo objeto.

No litoral paulista, Praia Grande, foi posto a baixo o Parque Balneário-Hotel de Santos na década de 70, para dar lugar a um shopping center e um conjunto de prédios de apartamentos.

Se o complexo urbano tem sido alvo de inúmeras formas de destruição, o mesmo vem a ocorrer com a paisagem natural. Nesse exemplo cita-se a Juréia que foi desastrosamente usada pela Avibras para servir de local para testes nucleares. Contudo, a mesma não foi totalmente destruída, isto porque houve uma forte manifestação por parte dos ambientalistas.

Outra forma de degradação ocorrida nos anos 80. Uma vez que a urbanização do litoral foi muito intensa, causando o aparecimento de cicatrizes, erosões com conseqüente assoreamento dos rios, descaracterização da vegetação primitiva e escolha inadequada de sítios para rodovias, ora quase em cima de praias, ora cortando cidades deliberadamente, com todos os inconvenientes de uma auto pista em meio a habitação.

É comum visitarmos as áreas centrais das cidades do Estado de São Paulo e notarmos a destruição do patrimônio histórico e cultural. De forma direta, através da depredação dos ambientes, com a violência urbana e com a falta de políticas educativas que venham gerar conhecimento e conscientização da sociedade. Por outro lado, de maneira indireta, com as ocupações indevidas do espaço urbano e dos investimentos imobiliários, da especulação do capital em detrimento da preservação cultural do lugar.

Em algumas cidades podemos notar a depredação do patrimônio público, cultural pelas ações dos vândalos ou pelo



próprio descaso das autoridades competentes. A título de exemplo, destacamos o fim das ferrovias no Estado de São Paulo e a destruição das suas estações nas quais algumas cidades se projetaram e que hoje estão completamente abandonadas, deixando de resgatar a sua história, a sua dignidade e a sua cultura.

Um exemplo particular ocorreu em Paris, com a Estação Ópera do metrô, situada num dos pontos mais nobres da capital francesa e num cruzamento de três linhas importantes, não precisou destruir nada do seu entorno, pois a saída do subterrâneo se dá por uma escadaria de metragem diminuta que não chega sequer a dominar a ilha da calçada situada em frente ao famoso teatro.

**YAZIGI (1999)** explica que, em 1972 com a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente em Estocolmo, algumas sociedades governamentais e não-governamentais passaram a atuar de forma mais contundente em relação ao meio ambiente e à vida. Este autor afirma que em escala governamental, constitucional, estadual e federal, existem competências relativas à administração pública. Esta pode intervir na paisagem e adotar políticas de preservação do patrimônio.

Portanto, ao haver um aparelho fiscalizador eficiente e maior grau de consciência ecológica da sociedade, pode-se obter mecanismos para defender a cultura, a ciência, a arte e a natureza. Sejam através das leis de proteção ambiental, assim como por toda a sociedade e das instituições não governamentais.

## O turismo

No contexto turístico, entender a cidade, bem como investir através da preservação do patrimônio histórico-cultural, são fundamentais para o desenvolvimento do lugar.

Sabe-se que o turismo cultural iniciou-se na Europa, especificamente na Inglaterra, quando houve, através da revolução industrial, condições para que a classe burguesa aumentasse o distanciamento dos demais, mantendo

o seu status e o seu poder.

Com o advento do Imperialismo na Ásia, na África e na América, o turismo vai se constituindo em busca de novos espaços mais exóticos e desconhecidos. A partir daí, um aparato de infra-estrutura passa a servir parte da sociedade europeia que inicia suas viagens pelo mundo. Tais fatos foram interrompidos nos períodos de guerra (1ª e 2ª Guerra Mundial).

De acordo com **YAZIGI (1999)**, os centros urbanos acham-se depredados por influência de um turismo mal planejado e pelo descaso do poder público. Esses locais podem ser constatados no Hotel Glória no Rio de Janeiro. Neste, foram destruídos os adornos originais (arte estuária) de seu complexo aquático, pois não foram respeitadas as características artísticas.

Já na cidade de Atibaia, ocorreu também de maneira não tão diferente da citada: na década de 60 construiu-se um alto prédio ao lado da Igreja Matriz, o que gerou vários protestos por parte de João Batista Conti, que era prefeito e portador de uma formação cultural folclórica.

Ao aproximar a relação entre turismo e ambiente, **YAZIGI (1999)** comenta a importância do estudo da paisagem no turismo, assim como as modificações feitas em função da produção da sociedade local e da sua cultura, porém não desvinculado do cotidiano. A paisagem e o patrimônio ambiental como elementos de grande relevância para a construção e desenvolvimento do turismo.

Atualmente as suas novas modalidades vão sendo alcançadas em busca do inusitado, do novo, em detrimento do lugar comum. Para o desenvolvimento do lugar a sociedade deveria integrar-se ao local, procurando oferecer condições sejam elas de infra-estrutura, quanto ao conhecimento histórico e cultural do lugar.

Assim, o conhecimento do lugar torna-se fundamental, sendo a população imbuída para explicar e demonstrar para os visitantes por que esse local é diferenciado.

Portanto, além dos órgãos governamentais e não-governamentais, a mídia



tem um papel de destaque quando divulga a urgência de resgatar a importância dos patrimônios culturais e naturais, oportunizando a conscientização da sociedade como um todo. Há de ser lembrado que, um turismo planejado possibilita a ampliação das divisas, valorização da cultura, aproximação dos povos, prestação de serviços, capacitação profissional, geração de empregos, racionalização do uso de bens culturais, científicos, tecnológicos e ambientais.

O patrimônio público-cultural, assim como a sua degradação, nos remete a uma reflexão para o modelo adotado, quanto ao tipo de crescimento calcado na exclusão de grande parte da sociedade. O desenvolvimento das atividades do turismo, portanto, depende da resolução destas questões, pois sem a valorização do lugar, da sociedade participante elevando o grau de distribuição dos equipamentos sociais, da distribuição da renda, da educação e conscientização para as classes menos abastadas e das classes privilegiadas.

Além de uma ação dos agentes públicos e privados envolvidos, para que haja uma mudança de mentalidade no que diz respeito à utilização do espaço urbano, seja ele público ou privado, assim como das formas de uso do mesmo por parte dos diversos empreendedores.

Costuma-se justificar as ações contra aos patrimônios, ou seja, da degradação dos monumentos, como resultado da pobreza, e esta contribui para inviabilizar o desenvolvimento do próprio turismo. Para **YAZIGI (1999)** não há uma relação direta entre miséria e o desenvolvimento do turismo, pois vários exemplos são dados para fundamentar seu pensamento. Na Grécia, o patrimônio cultural convive com a pobreza da população, não descaracterizando seus principais movimentos.

Assim ocorreu também em outros países como no México em Acapulco e no Marrocos. No Brasil, o mesmo cita uma particularidade, a do Hotel Sheraton no Rio de Janeiro, justamente instalado a favela do Vidigal. Outro exemplo está na

cidade de Aparecida do Norte, em função da grande frequência da população a que lá se destina.

Contudo, ainda no Brasil, os complexos empresariais ignoram a pobreza e a miséria da população, permitindo assim os seus investimentos na área do turismo. O vandalismo, a violência e a pobreza podem conviver com a prática do turismo, não estando vinculadas às manifestações de ordem turística.

Para tanto, o urbano deve ser repensado, evidenciando suas formas de uso, assim como o tipo de apropriação do seu espaço, pois na maioria das vezes é utilizado apenas com fins especulativos, de lucro fácil, transformando-os em mercadorias, mas estando longe de relacioná-los à construção de um outro ambiente, em que se leve em consideração a identidade dos habitantes com o seu entorno.

A construção do turismo deve, portanto, ser entendida não apenas como consequência do ambiente físico, mas das relações sociais estabelecidas, a preservação ou destruição do patrimônio e da história do lugar, relaciona-se às mesmas condições sociais, econômicas e culturais em que a mesma sociedade está submetida.

O ambiente apropriado pelo turismo, não tem significado abstrato, mas provém de interesses, geralmente de grandes empresas que atuam seus investimentos em convivência com as políticas públicas locais, distanciada da realidade social e cultural de um determinado lugar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pôde-se observar, através dos relatos anteriores, que vários são os lugares em que ao estabelecer o distanciamento de políticas públicas, planejamento urbano e meio ambiente, tem-se a desvinculação na sua essência da perda da relação homem-natureza e de suas contradições sociais. Essa descaracterização relaciona-se com a depredação do patrimônio histórico, cultural e com a ecologia urbana.



É extremamente importante que a sociedade possa interagir de forma direta e indireta, definindo qual será o seu papel na preservação do patrimônio ecológico, pois, a educação ambiental não é só uma oportunidade para que se reconheça a cidade como um local onde se vive, mas também o lugar da construção da identidade cultural.

Assim sendo, o patrimônio cultural e natural, tendo como finalidade – o econômico, tem gerado conseqüências graves à sociedade como um todo, descaracterizando o lugar, impondo novos valores e objetos técnicos, artificializando o ambiente e distanciando o homem de sua cultura, na medida em que o espaço lhe é estranho, sem identidade alguma.

No entanto, as práticas políticas estão relacionadas para o uso e desenvolvimento exclusivo do capital, demonstrando que qualquer área seja ela natural ou cultural, deixa de ser preservada em função dos interesses de uma certa parcela de empresas privadas e públicas, ignorando a cultura e a história de determinada área.

A idéia da conservação do patrimônio cultural deveria ser posta em ação conjunta de todos os segmentos da sociedade, norteadas por políticas que viabilizam a continuidade de uma integração entre as diversas esferas de ordem técnica, científica, política e da sociedade como um todo.

Poucas são as cidades que podem contar com políticas que tem como proposta concreta à preservação do ambiente, assim como à conservação do patrimônio histórico-cultural necessária para a obtenção de uma cidade mais evoluída do ponto de vista social, cultural e por que não dizer do econômico.

## BIBLIOGRAFIA

BENKO, G. Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI, SP:Hucitec, 1996.

CARVALHO, P. F. de. Patrimônio histórico e artístico nas cidades médias paulistas:

a construção do lugar. SP: Hucitec, 1999.

COSTA, P. Lagoa santa, patrimônio natural preservado – ecologia e desenvolvimento. Terceiro mundo, RJ, 1994.

MENESES, U.T.B. Os “usos culturais” da cultura – contribuição para uma abordagem crítica das práticas e políticas culturais. Turismo, espaço, paisagem e cultura. SP: Hucitec, 1999.

RODRIGUES, A.M. A produção e o consumo do espaço para o turismo e a problemática ambiental. Turismo, espaço, paisagem e cultura. SP: Hucitec, 1999.

ROLNIK, R. O que é cidade. SP, Brasiliense, 1998.

RUIVO, M. L. P. Um desafio para as mineradoras. Ciência hoje, RJ, SBPC, 1990.

SANTOS, M. A urbanização brasileira, SP: Hucitec, 1993.

\_\_\_\_\_. Pensando o espaço do homem. SP: Hucitec, 1982.

SOARES, M.A. e ALBERTI, S. da SILVA. Da ontologia do espaço ao espaço negado: proposta epistemológica de reflexão interdisciplinar entre geografia crítica, a etologia e a proximica. Anais de etologia, Unesp, Bauru, SP, 1993.

VIOLA, E.J. O movimento ecológico no Brasil (1974-1986): do ambientalismo à ecopolítica. Revista brasileira de ciências sociais nº 1, 1987. SP: Cortez.

YAZIGI, E. Vandalismo, paisagem e turismo no Brasil. Turismo, espaço, paisagem e cultura. SP: Hucitec, 1999.

# OS PROBLEMAS OCUPACIONAIS DOS PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM E A NECESSIDADE EM APLICAR DESIGN ERGONÔMICO NOS EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALAR



José Antonio Corrêa <sup>1</sup>

Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli <sup>2</sup>

Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva <sup>3</sup>

Corrêa, J. A.; Paschoarelli, L. C. e Silva, J. C. P. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v6, nº1, pag. 75 - 82, 2004.

## Resumo

A expressiva demanda ergonômica no setor médico-hospitalar vem sendo caracterizada por problemas ocupacionais e de interface com os equipamentos. Estudos sobre as atividades ocupacionais dos enfermeiros indicam a ocorrência de vários problemas biomecânicos, muitas vezes sendo uma consequência do uso de equipamentos mal projetados. Assim, o objetivo desse trabalho foi desenvolver uma abordagem ergonômica e de usabilidade com profissionais de enfermagem. Os sujeitos (n = 142) desenvolvem atividades com elevada carga de trabalho, o que decorre na indicação de sintomas de desconforto, principalmente relacionado às atividades de movimentação e transferência de pacientes, além disso, indicaram vários problemas no uso dos equipamentos. Essas condições corroboram com a importância da aplicação do design ergonômico no projeto desses produtos.

## Palavras chave

*enfermagem, design ergonômico, equipamento médico-hospitalar*

<sup>1</sup> Graduado em Desenho Industrial; DDI – FAAC / UNESP; to\_dzn@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia de Produção - Ergonomia; DDI – FAAC / UNESP; lcpascho@faac.unesp.br

<sup>3</sup> Livre-docente; DDI – FAAC / UNESP; jcplacidossilva@uol.com.br



## ABSTRACT

*Interface and equipments workshop have characterized the demanding ergonomics request at the hospital environment. Researches with nurses indicate biomechanic problems, mainly because the bad design of these equipments. This paper intends to develop an ergonomics approach and usability by the nursing professionals. The subjects (n = 142) develop activities based on high working hours, turning to an uncomfortable symptoms, especially related to activities requiring body motion and patient carriage, besides that, they show some problems connected to the use of these equipments. The facts above clarify the necessity of an ergonomic design application for these products.*

### **Keywords**

*Nursing, ergonomic design, hospital equipment*

## 1. INTRODUÇÃO

A pesquisa ergonômica dos últimos tempos tem se baseado principalmente nos problemas ocupacionais decorrentes dos atritos na interface homem X tecnologia, o que resulta no aumento do absenteísmo, na baixa produtividade do trabalhador, na insatisfação com o trabalho, entre outros fatores negativos que refletem em todo o setor produtivo e, conseqüentemente, em toda a sociedade.

Principalmente no Brasil, esse quadro parece próprio das condições de trabalho dos mais diversos setores produtivos, com destaque para o de "serviços". As atividades ocupacionais desenvolvidas no setor médico-hospitalar é um exemplo interessante e merece atenção, já que se constata uma expressiva demanda ergonômica.

Associado às características das atividades desenvolvidas em clínicas e hospitais, observa-se que os profissionais dos setores de enfermagem mantém uma

interface operacional com camas, macas, cadeiras de rodas e outros equipamentos, os quais deveriam auxiliar nas suas tarefas, mas nem sempre o fazem. Assim, constata-se que esses profissionais apresentam-se expostos a sobrecargas biomecânicas, acarretando no aumento na incidência de DORTs (Distúrbios Osteomuscular Relacionados ao Trabalho).

Alguns estudos têm demonstrado que essa incidência de DORTs está associada à transferência de pacientes entre camas, macas, cadeiras de rodas e outros equipamentos do gênero. Portanto, a compreensão e análise dessa atividade ocupacional e da interface entre esses trabalhadores e equipamentos é um aspecto fundamental para o planejamento e desenvolvimento da pesquisa e intervenção ergonômica, tão expressivos para a aplicação do Design Ergonômico (PASCHOARELLI, 2003) nos projetos de equipamentos médico-hospitalar.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atividades desenvolvidas em enfermarias de hospitais e clínicas vem apresentando uma demanda crescente de estudos e abordagens ergonômicas. Tais atividades caracterizam-se por uma série de procedimentos que envolvem: esforços biomecânicos severos; uso de equipamentos de apoio precários e ineficientes, entre outros fatores organizacionais e psicossociais próprios da profissão.

Precisamente quanto aos esforços biomecânicos, um estudo realizado com 2284 profissionais de enfermagem na Nova Zelândia aponta que 62,6% desse total apresentaram dores nas costas relacionadas às atividades ocupacionais (COGGAN, et al, 1994, p. 307). Esse mesmo estudo propõe que diferentes intervenções devem apontar meios para reduzir a incidência desse distúrbio osteomuscular. Outro estudo desenvolvido na Itália, envolvendo profissionais de enfermagem em um grande e um pequeno hospital, demonstra que a incidência de DORTs em ambos é alta, 48% e 33%

respectivamente. (LARESE & FIORITO, 1994, p.1206-7).

Desenvolvido nos EUA, outro estudo (FUORTES, et al. 1994), aponta que as atividades ocupacionais de enfermeiros apresentam significativa relação com dores nas costas desses indivíduos, e sugerem que intervenções devem ser desenvolvidas, incluindo as abordagens ergonômicas. Segundo KINIBBE & FRIELE (1996, p. 189-196) as dores nas costas em profissionais de enfermagem se concentram na região lombar e sacral para 59,3% dos indivíduos analisados. O mesmo estudo relata que as dores nas costas são conseqüências dos longos períodos de exposição a cargas excessivas; e também destaca a importância da ergonomia como uma possível solução para o problema.

Para LOOZE, et al. (1994, p. 427-431.) o meio mais eficiente para a redução da sobrecarga física é através do redesenho dos equipamentos de enfermagem. Afirmam também que a ineficiência do uso dos equipamentos auxiliares existentes é decorrente das dificuldades para a operação e a insegurança proporcionada por tais aparelhos.

No Brasil, um estudo envolvendo os aspectos ergonômicos do ambiente e equipamentos hospitalares (ALEXANDRE, 1998, p. 103-4), aponta diversos fatores de riscos, relacionando-os ao uso de equipamentos, entre eles: desnível de altura entre camas e macas; macas de ambulância que não se encaixam com as da unidade; falta de equipamentos especiais para o transporte de pacientes e materiais; refil de maca que exige muita força para ser mobilizado; entre outros. O estudo destaca ainda que esses problemas são comuns a todas as áreas do hospital, e que projetos de ambiente e equipamentos hospitalares devem se adaptar às condições humanas.

Quando se observam particularmente esses equipamentos hospitalares, constata-se que os equipamentos de apoio, como por exemplo, o Transfer (semelhante a um guindaste), são bastante problemáticos do ponto de vista

ergonômico e da usabilidade.

Com base nos estudos de GIRLING, B. & BIRNBAUM, R. (1988) e STUBBS et al. (1987), ALEXANDRE (1998, p. 105) afirma que a largura das camas também é outro grave problema para os profissionais de enfermagem, em relação às exigências de alcance ao se manipular pacientes ou administrar cuidados gerais.

Outro aspecto problemático do ponto de vista ergonômico, envolve o transporte e movimentação de pacientes acamados, uma vez que é um dos fatores que mais causam lesões à coluna cervical. Um levantamento aponta que 45,9% dos acidentes em enfermarias ocorrem durante tais manobras (YASSI, et al. 1995, apud ALEXANDRE, et al. 2001, p. 19). Estudos ergonômicos desenvolvidos por GOODRIGE & LAURILA (1997) e OWEN & GAREG (1993), citados por ALEXANDRE et al. (2001, p. 20), revelam que para prevenir tais lesões, além do emprego de técnicas para as manobras, o emprego de aparelhos auxiliares é fundamental.

O uso de equipamentos de apoio tem demonstrado uma expressiva diminuição dos problemas com a coluna vertebral de enfermeiros. Além disso, estudos biomecânicos desenvolvidos por ULIN et al. (1997) e ZHUANG et al. (1999), citados por ALEXANDRE, et al. (2001 p. 20) corroboram com a necessidade da utilização de equipamentos especiais para o traslado de pacientes. ALEXANDRE, et al. (2001, p. 19-22) lista alguns dispositivos que auxiliariam em tais tarefas como: camas com alturas ajustáveis; barras tipo trapézio na cama; plásticos facilitadores de movimentos; plástico antideslizante para os pés; tábuas de transferência; discos giratórios para os pés; entre outros.

Para ALEXANDRE e ROGANTE (2000, p. 165-173), as condições ergonômicas inadequadas em mobiliários e equipamentos estão relacionadas aos problemas com a coluna dos trabalhadores da área de saúde, sendo que os procedimentos de transporte e movimentação de pacientes são considerados os mais penosos e perigosos. Atualmente,



sabe-se que para resolver tais problemas é necessário um amplo estudo do ambiente, dos equipamentos e dos indivíduos, baseando-se num enfoque ergonômico do problema.

### 3. OBJETIVOS

Diante o exposto anteriormente, os objetivos desse artigo são apresentar os resultados de uma abordagem ergonômica preliminar das condições dos profissionais de enfermagem, desenvolvida a partir do levantamento dos principais problemas biomecânicos envolvidos nessa atividade, e conseqüentemente, compreender a sua relação com a usabilidade dos equipamentos utilizados.

### 4. METODOLOGIA

Os materiais e métodos aplicados nessa abordagem ergonômica foram aprovados sem restrições pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu - Universidade Estadual Paulista/UNESP (OF. 262/2003-CEP).

#### 4.1. Sujeitos

Participaram dessa abordagem 142 sujeitos, sendo 120 do gênero feminino e 22 do gênero masculino, com idade média de 38,19 anos (d.p. 8,32 anos), todos profissionais do setor de enfermagem da Faculdade de Medicina de Botucatu - Universidade Estadual Paulista/UNESP.

#### 4.2. Materiais

Foram utilizados os seguintes materiais:

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme modelo proposto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu - Universidade Estadual Paulista/UNESP (Resolução 196/96-CNC-MS);
- Protocolo (formulário) de coleta de

dados, objetivando a identificação e caracterização das atividades ocupacionais; a avaliação de aspectos de desconforto, onde foi aplicado um diagrama de conforto (baseado em CORLLET & MANENICA, 1980); avaliação do nível de conforto/desconforto, específica para cada uma das principais atividades desenvolvidas no setor de enfermagem (descritas por ALEXANDRE & ROGANTE, 2000); e questões abertas, possibilitando aos sujeitos apresentarem os problemas de interface ocorridos durante o uso de alguns equipamentos desse setor.

#### 4.3. Procedimentos

Através da supervisão do setor de enfermagem, foram distribuídos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, juntamente com o Protocolo de coleta de dados, onde os sujeitos puderam responder cada uma das questões apresentadas. A partir dos dados coletados, foi aplicada uma análise estatística descritiva, possibilitando avaliar os resultados.

### 5. RESULTADOS

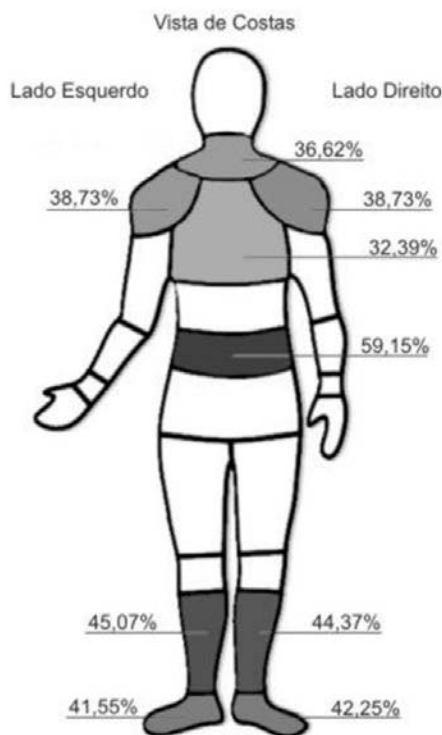
#### 5.1. Caracterização dos sujeitos

Dos sujeitos abordados, 111 (ou 78,17%) exerciam a função de auxiliar de enfermagem; 5 (ou 3,52%) eram técnicos de enfermagem; 20 (ou 14,08%) eram enfermeiros; e outros 6 (4,23%) que não declararam sua função. O tempo na função, em média foi de 11,38 anos (d.p. 7,47 anos). Já a carga de trabalho semanal para todos os funcionários é de 40 horas.

#### 5.2. Aspectos de Desconforto

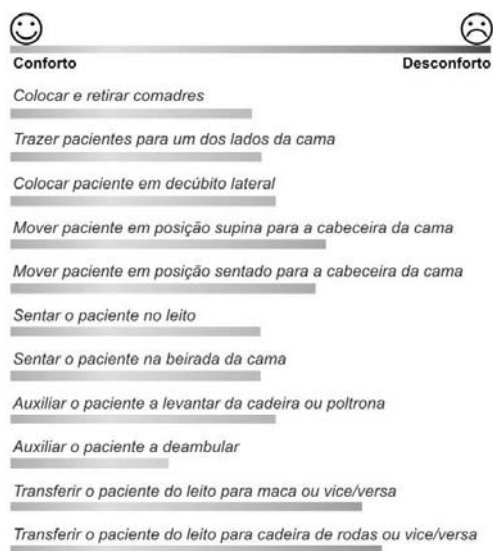
Quanto ao nível de desconforto percebido em partes do corpo (Figura 1), a maior incidência é indicada na região da coluna lombar (59,15%), seguida pelos membros inferiores (perna esquerda, 45,07%, e perna direita, 44,37%), extremidade dos membros inferiores (pé

direito, 42,25% e pé esquerdo, 41,55%), ombro direito (38,73%) e ombro esquerdo (37,32), coluna cervical (36,62%) e coluna torácica (32,39%), entre outros com incidência menor que 30%.



**Figura 1** – Incidência do nível de desconforto percebido (indicado) em partes do corpo (baseado em CORLLET & MANENICA, 1980).

Os sujeitos também indicaram o nível de conforto / desconforto percebido ao executar cada uma das principais atividades desenvolvidas no setor de enfermagem (Figura 2).



**Figura 2** – Nível ponderado de conforto / desconforto, indicado pelos sujeitos para as principais atividades ocupacionais de enfermagem, descritas por ALEXANDRE & ROGANTE, 2000.

Nesse caso, os resultados apontam que, com exceção da atividade “ajudar o paciente a deambular” (auxílio à locomoção), todas as demais atividades apresentaram expressivos índices ponderados de desconforto. Destacaram-se principalmente, aquelas atividades associadas à movimentação e traslado do paciente.

### 5.3. Problemas de Usabilidade

O sujeitos indicaram uma série de problemas verificados com o uso dos principais equipamentos do setor de enfermagem. Entre eles, destacam-se:

- Camas com manivelas de difícil manipulação para o controle de posicionamento do paciente, ausência de regulagem de altura, e dificuldade de dirigibilidade decorrente dos problemas encontrados nos rodízios, entre outros;
- Cadeiras de Rodas com rodízios danificados e peso elevado, o que demanda maior esforço na locomoção e dificuldade na dirigibilidade, além da ausência de suporte para soro, entre outros;



- Maca com difícil dirigibilidade, possivelmente decorrente dos problemas técnicos encontrados nos rodízios e/ou elevado peso do equipamento, além da altura inadequada, dificultando a transferência de pacientes da cama para a maca (ou vice-versa);
- Equipamentos auxiliares para transporte de pacientes (ou "transfer") de elevado peso e dimensão, o que dificulta o manuseio do equipamento e posicionamento correto do paciente sobre a cama; e
- Problemas com alguns outros equipamentos, incluindo berços sem rodízios ou com altura inadequada, entre outros.

## 6. DISCUSSÃO

Assim como destacado na revisão bibliográfica, os resultados apontam que as atividades ocupacionais desenvolvidas no setor de enfermagem abordado envolvem uma série de condições impróprias de trabalho.

Essas condições, portanto, caracterizam-se com grande demanda de intervenção ergonômica, principalmente quanto aos aspectos da interface entre os trabalhadores e os equipamentos utilizados.

Verificou-se na amostra abordada, um predomínio do gênero feminino, o que pode representar uma maior restrição biomecânica para as atividades normalmente desenvolvidas nesse setor hospitalar, já que exige um maior esforço físico dos trabalhadores.

Apesar da variedade de funções encontradas, observou-se também que as atividades de enfermagem são desenvolvidas por todos os sujeitos, os quais mantêm uma elevada carga semanal de trabalho (40 horas), o que corrobora com a expressiva demanda ergonômica desse setor.

Outro fator de destaque envolve os aspectos de desconforto apontados pelos sujeitos. Nesse caso, observa-se uma expressiva incidência (59,15%) de desconforto apontado na região da coluna lombar, o que é preconizado por COGGAN, et al (1994) e KINIBBE & FRIELE (1996), os quais apontam a relação desses sintomas ao esforço

biomecânico exigido na atividade.

Outras expressivas incidências de desconforto foram apontadas também nas extremidades dos membros inferiores e regiões mais elevadas da coluna. Apesar de não haver estudos com enfermeiros que indicassem a mesma tendência, observa-se num estudo com trabalhadores que permanecem em pé por extensos períodos (que seria a postura preponderantemente adotada pelos enfermeiros), índices elevados de desconforto postural na região lombar, e coluna em geral, e na extremidade dos membros inferiores - tornozelo, pé, joelho e canela (DAS & SENGUPTA, 1996).

Ao relacionar as principais atividades desenvolvidas no setor de enfermagem, ao índice ponderado de conforto / desconforto, nota-se que a movimentação e a transferência dos pacientes (cama-maca-cama, ou cama-cadeira-cama) são atividades com expressiva indicação de desconforto. Esta condição é corroborada por ALEXANDRE & ROGANTE (2000), os quais afirmam que os procedimentos de movimentação e transporte de pacientes são considerados os mais penosos e perigosos. Segundo YASSI, et al. (1995), são essas as principais atividades que decorrem num elevado índice de acidentes.

Nesse sentido, a aplicação do design ergonômico em equipamentos de movimentação e transporte de pacientes, pode ser uma alternativa viável para a adequação ergonômica das atividades de enfermagem.

Quanto aos problemas de usabilidade apontados nos equipamentos de uso profissional, constata-se que a maioria deles são também mencionados por ALEXANDRE (1998), os quais são indicados como importantes fatores de riscos ergonômicos. Nesse caso também, a intervenção do design ergonômico se faz necessário.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como na maioria dos outros



setores produtivos, os problemas encontrados nas atividades de enfermagem envolvem uma expressiva demanda ergonômica.

Nesse caso, dentre as várias possibilidades de uma intervenção dessa natureza, aquelas desenvolvidas ou relacionadas ao design ergonômico se justificam, principalmente quando são analisados os problemas observados na interface dos trabalhadores com os respectivos equipamentos de trabalho.

## 8. NOTAS

Este estudo foi desenvolvido com o apoio do Setor de Enfermagem da Faculdade de Medicina de Botucatu / Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus Botucatu, e parcialmente divulgado no XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2004.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDRE, N. M. C. Aspectos ergonômicos relacionados com o ambiente e equipamentos hospitalares. *Revista Latino Americana de Enfermagem*. 06 (04): 103-109, 1998.
- ALEXANDRE, N. M. C. & ROGANTE, M. M. Movimentação e transferência de pacientes: aspectos posturais e ergonômicos. *Revista da Escola de Enfermagem USP*, 34 (2), 165-173, 2000.
- ALEXANDRE, N. M. C.; SILVA, F. B. da & ROGANTE, M. M. Aparatos utilizados em la movilizaci3n de pacientes: um enfoque ergonômico. *Temas de Enfermaria Atualizados*. 43 (09): 19-23, 2001.
- COGGAN, C.; NORTON, R.; ROBERTS, I. & HOPE, V. Prevalence of back pain among nurses. *New Zealand Medical Journal*. 107 (983): 306-308, 1994.
- CORLLET, E.N. & MANENICA, I. The effects and measurement of working postures. *Applied Ergonomics*. 11 (01): 7-16, 1980.
- DAS, B. & SENGUPTA, A. K. Industrial Workstation design: a systematic ergonomic approach. *Applied Ergonomics*. 27 (03): 157-163, 1996.
- FUORTES, L.J.; SHI, Y.; ZHANG, M.; ZWERLING, C. & SCHOOTMAN, M. Epidemiology of back injury in university hospital nurses from review of workers compensation records and a case-control survey. *Journal of Occupational Medicine*. 36 (09): 1023-1026, 1994.
- GIRLING, B. & BIRNBAUM, R. An ergonomic approach to training for prevention of musculoskeletal stress at work. *Physiotherapy*. 74 (09): 479-483, 1988.
- GOODRIGE, D. M & LAURILA, B. Minimizing transfer injuries. *Canadian Nurse*. 93 (7), 38-41, 1997.
- KNIBBE, J.J. & FRIELE, R. D. Prevalence of back pain and characteristics of the physical workload of community nurses. *Ergonomics*. 39 (02): 186-198, 1996.
- LARESE, F. & FIORITO, A. Musculoskeletal disorders in hospital nurses: a comparison between two hospitals. *Ergonomics*. 37 (07): 1205-1211, 1994.
- LOOZE, M.P.; ZINZEN, E.; HEYBLUM, P.; van BREE, E. ; van ROY, P.; TOUSAIN, H. M. & CLARIJS, J. P. Effect of individually chosen bed-height adjustments on the low-back stress of nurses. *Scandinavian Journal of Work Environmental Health*. 20 (6): 427-434, 1994.
- OWEN, B & GAREG, A. Back stress isn't part of the job, *American Journal of Nursing*. 93 (2), 48-51, 1993.
- PASCHOARELLI, L.C. Usabilidade aplicada ao design ergonômico de transdutores de ultra-sonografia: uma proposta metodol3gica para avalia3n e an3lise do produto [Tese de Doutorado].



- Departamento de Engenharia de  
Produção – UFSCar, São Carlos, 2003.
- STUBBS, D.A.; BUCLE, P. W.; HUDSON  
.M.P & RIVERS,P. M. Back pain in nurs-  
ing profession. *Ergonomics*. 26 (8):  
755-765, 1987.
- ULIN, S. S.; CHAFFIN, D. B.; PATELLOS,  
C. L.; BLITZ S. G.; LUNDY F. & MISH-  
ER, L. A Biomechanical analysis of  
methods used for transferring totally  
dependent patients. *SCI Nursing*.  
14(1), 19-27, 1997
- YASSI, A; KHOKHAR, J; TATE R; COOP-  
ER,J; SNOW, C. & VALLENTYNE, S. The  
epidemiology of injuries in nurses at a  
Canadian tertiary care hospital: impli-  
cations for prevention. *Occupational  
Medicine*. 30 (4), 215-220, 1995.
- ZHUANG, Z.; STOBBE, T. J; HSIAO, H;  
COLLINS, J. W.; HOBBS, G. R.  
Biomechanical evaluation of assistive  
devices for transferring residents,  
*Applied Ergonomics*, 30 (4), 258-  
294,1999.



# EL FORTALECIMIENTO DE LA ARQUITECTURA ESCOLAR EN EL ESTADO DE SÃO PAULO: DESTAQUE EN LA PRODUCCIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL ESTADO.



Magister Carlos Augusto Razaboni<sup>1</sup>

Razaboni, C. A., Revista Assentamentos Humanos, Marília, v6, nº1, pag. 83 - 90, 2004.

## ABSTRACT

The methodology of standardization of the components and environments of school of the for the Development of Education, is the projectual basis in the project of public schools in São Paulo, this case study we demonstrate the application of the methodology with the use of prefabricated the project f Paulo Mendes da Rocha.

**Key Words:** *School architecture; standardized components; management of projects.*

**Palabras-Clave:** *arquitectura escolar, componentes de uniformidad, administración de proyectos.*

## SELECCIÓN DEL PROYECTO

Entre la realización de edificios escolares, recientes, en el Estado de São Paulo, en nuestra tesina de maestría, destacamos las escuelas de la plano año 1 del Banco Mundial desarrollada en 1991. En el medio de las escuelas seleccionadas por el mencionado trabajo está la EE Jardim Novo Horizonte II, cuyo proyecto arquitectónico pertenece a Paulo Mendes da Rocha

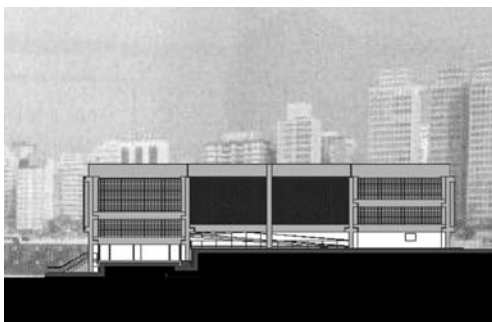
---

<sup>1</sup> Mestre pela Universidade de São Paulo e professor do curso de Arquitetura e Urbanismo da Unioversidade de Marília - UNIMAR



El proyecto es el más representativo, en lo Plano Año 1, de la "Escuela

## AUTOR DEL PROYECTO



**Fig. 1 y Fig. 2**  
Elevaciones del Colegio  
Créditos : Autor

Paulista" ou "Brutalismo Paulista", que de acuerdo con Maria P. Albernaz en: Dicionario Ilustrado de Arquitectura, publicado por la Pro Editores, fue una producción destacada por la historiografía, y con una calificación opuesta a la arquitectura moderna desarrollada a partir de la de Rio de Janeiro, que fue la corriente hegemónica brasileña. De acuerdo con Fernando Sarapião en: El edificio y la ciudad inexistente (Arcoweb), ese movimiento nativo quería, además, quebrar la influencia "corbuseriana", ese grupo era formado por profesionales de vanguardia, muchos de ellos, influenciados por el marxismo, comprometidos con ideas sociales y que habían decidido alejarse del mercado inmobiliario. La riqueza del espacio interno era uno de sus puntos fundamentales y se desarrolló básicamente en proyectos escolares y residenciales unifamiliares.



**Fig. 3**  
Vista Externa  
Crédito: Autor



**Fig. 4**  
Detalle de la esquina  
Crédito Autor

Paulo Archias Mendes da Rocha formado en la "Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de Mackensie y profesor de la " Universidade de São Paulo". Uno de los más representativos de la llamada "Escola Paulista".

Empezó su carrera con Villanova Artigas. Entre sus realizaciones más importantes se destacan la del "Clube Atlético Paulistano"( São Paulo , 1957) el pabellón de Brasil en la "Feira Internacional de Osaka" (1969), el terminal de autobuses de Goiania ( 1985) y el museo de la escultura (São Paulo, 1988).

EL PROYECTO UNE EL SISTEMA DE COMPONENTES PADRONIZADOS DE LA FDE A LA EJECUCIÓN COM PRÉ-MODELADOS

El sector pedagógico es organizado alrededor del galpón, localizado en el térreo distribuyendo las salas de clases en tres pavimentos en la parte superior.



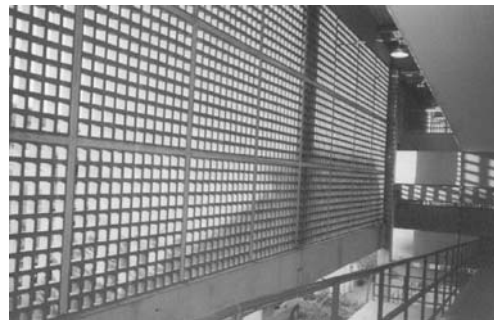
**Fig. 5** Galpón  
Crédito Autor

El piso térreo, gran parte bajo el espacio vacío y la área pública por excelencia de la escuela. De acuerdo con la idea de Paulo Mendes da Rocha es la afirmación de lo público sobre lo privado, y continúa "pero es necesario decir que se trata de una visión formal siempre incitada por un proyecto político más amplio, donde el individuo tiene acceso al suelo de la ciudad, emblema de una sociedad igualitaria y democrática".

La apropiación de este tipo de equipamientos por la comunidad, es indicio de proceso social, de distribución, de progreso tecnológico y de cultura.

Rocha destacó la idea de lo que es fundamental en la arquitectura en relación a la calidad entre el proyecto y la construcción, mostrando que la belleza existe donde existe relación directa entre un material (su estructura, densidad, textura, temperatura...) y su lógica constructiva y por lo tanto su lugar en la obra. Enfatizó las tecnologías humanas dirigidas a la construcción como elemento de afirmación de lo que es humano.

Los paneles de elemento vaciado, en el galpón y en toda su altura de los cuatro pavimentos, no recibieron ningún acabamiento en vidrio. Los materiales aparentes adquieren expresión máxima, con el mínimo de componentes.



**Fig. 6** Elemento vaciado formando las paredes del galpón  
Crédito : Autor

Del interior al espacio vacío central, el elemento vaciado permite una visualización del paisaje a su alrededor. El panel formado del mosaico, sublima la visión de las casas sin revoque de la periferia, al mismo tiempo en que hace una exposición permanente de las mismas, las afirma.

La poesía no se detiene, la solución extremadamente limpia proporciona grandeza a la escuela de primer grado.

Tanto externo como internamente el lenguaje arquitectónico se encuentra en sintonía con la propuesta de padronización de los componentes y de la coordinación modular de la FDE. Paneles premodelados, bloques de cemento sin revestimientos y escuadrías padronizadas hacen parte de las paredes de las salas de clases, que se componen, también, de lajas hechas en paneles premodelados sin revestimiento ni instalaciones aparentes.

El ejemplo de Rocha con su estructura premodelada y sus componentes prefabricados, adecuándose a un proyecto específico, nos muestra las opciones de comparación directa con la producción de edificios escolares padronizados en un sistema único, en la época, fue una política usual de varios organismos gubernamentales responsables por las construcciones de escuelas.

La comparación con los ejemplos de esos sistemas parece ser uno de los objetivos del arquitecto, aunque no lo exprese, pensamos que uno de los objetivos tácitos de la plano año 1 fue alcanzado.



La producción caso a caso de la FDE es importante para la afirmación de la individualidad de los proyectos arquitectónicos, ya que coloca su capacidad de ampliación de alcance al servicio de la comunidad. La afirmación de eso significa la confirmación de la importancia del trabajo del arquitecto en el mercado, donde cada vez más el proyecto ha sido dejado de lado o llevado a una posición inferior a la que realmente le corresponde



**Fig. 7** Laja en paneles premodelados  
Crédito: Autor



**Fig. 8** Paisaje de la periferia pobre vista a través de los elementos vaciados  
Crédito: Autor



**Fig. 9**  
Rampas  
Crédito: Autor

El terreno de área reducida no permitió la creación de otros espacios de convivencia salvo un pequeño anfiteatro. De esta forma, en la escuela no aparecen árboles, ni vegetación de carácter paisajista, ni mobiliarios externos.

A la región le continúa faltando equipamientos públicos dotados de espacios y paisajes apropiados para el lazer comunitario.

A pesar de la extensión del terreno y de su configuración, no fueron utilizados recursos paisajistas, faltando así, áreas sombreadas en el terreno de la escuela, y en su alrededor. El terreno acaba presentandose igual al paisaje que lo rodea, y la ausencia de vegetación expone la vista de las construcciones inacabadas, provocando al observador una sensación de abandono y desconfort.

## LA PLANTA

Lo Plano Año 1 del Banco Mundial realizado por la "FDE- Fundação para o Desenvolvimento da Educação" en 1991, consistió en los proyectos de 60 escuelas públicas de enseñanza fundamental de la región metropolitana de São Paulo. Dentro de la metodología de padronización de ambientes y componentes, en esta planta se permitió a los arquitectos una mayor libertad y también se les permitió mejorar la calidad de los

materiales empleados. Lo que no ocurría desde la década del 70 cuando la preocupación era la producción de escuelas al por mayor, hechas con excesiva rapidez y economía.

La metodología permite al organismo un control en el tenor de los costos, los plazos y a su vez a los arquitectos les permite una gran libertad de proyectos. La planta demostró eso, al haber permitido diversidades de proyectos.

El ejemplo de Paulo Mendes da Rocha también puede ser utilizado para cuestionar las obras públicas realizadas bajo el régimen de licitación, en que ante el precio y el criterio de selección de las propuestas concurrentes, era la cuestión técnica la que se sobreponía, en este caso, a las economías de un proyecto también concurrente. Se trata de un proyecto sofisticado, bien detallado, cuyo costo por sí mismo en un desafío técnico y de precio, es cuestión secundaria, no siendo eliminado por esto, de la competición.

La divulgación de este ejemplo para arquitectos, ingenieros y agentes de producción arquitectónica en general, es necesaria, como también para las futuras generaciones que se encuentran en las escuelas y que pueden, de esa forma, llegar a conocer la producción de un pasado reciente, producción que fue posible gracias a una legislación con menos restricciones y menos mecánica como la que tendrán que enfrentar ahora.

Ante la imposibilidad de trabajar con más libertad y reflexión sobre el tema, podrán de alguna manera asimilar el objetivo alcanzado por sus antecesores, verdaderos maestros que tuvieron esa posibilidad de trabajo.

**A PROPÓSITO DE LA DIVULGACIÓN DE LO PLANO AÑO 1 - OPINIÓN DEL ARQUITECTO INTERLOCUTOR DE LA FDE :**

La planta de 60 escuelas equivale a una ciudad del porte de Londrina, Paraná, ciudad de 500.000 habitantes. Si usted consiguiese hacer una evaluación, ¿tuvo algún impacto esta divulgación? Yo llegué a conocerla a través de las maque-

tas de los proyectos cuando hacía un proyecto de reforma de una escuela al año siguiente. Sin embargo, en materia de divulgación, vemos algunas publicaciones en la revista AU y Proyecto que hacen referencias a esas escuelas. A nivel internacional fue citada, ¿por el hecho de haber obtenido verbas del Banco Mundial? ¿Esa información de la concretización de la planta fue adelante?

La divulgación aquí en el estado de São Paulo fue débil. Solamente fue publicada por iniciativas de algunas oficinas. Pienso que una experiencia como esa debería haber sido publicada, analizada, vista, mostrada. Es una experiencia considerable. Sesenta escuelas que al mismo tiempo van a mostrar un grupo de profesionales. La producción cultural de ese grupo en un determinado momento atendiendo a un determinado programa, a exigencias también determinadas, usted podrá leer las cabezas de esas personas que hicieron todo aquello. Es una producción cultural super significativa, pero que no tuvo ninguna discusión. Realmente ella no se abre, se queda completamente introvertida. Es muy importante, si en un determinado momento esta sucediendo algo, esto tiene una respuesta "x". Esa sería una lectura de lo que se está pensando, de lo que se está haciendo. Pienso que es un absurdo ver que esa experiencia fue hecha así. Realmente no fue divulgada.

**ESTE ES UN CONSENSO ENTRE LOS ESPECIALISTAS: LA CONSTRUCCIÓN ESCOLAR ES UNO DE LOS EJEMPLOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE LA ARQUITECTURA PAULISTA**

Hoy en día más de una centena de esas unidades forman, oficialmente, nuestro Patrimonio Artístico, Histórico y Cultural. Al analizar algunas páginas de la historia de la arquitectura escolar y de la construcción de escuelas públicas paulistas, de los primeros años del siglo XX hasta ahora, lo que se ve es la presión del tiempo que empuja a las entidades educacionales para atender a la demanda que está siempre adelante, en una corrida



desenfrenada exigiendo más obras, más ampliaciones, más mantención, en un continuo proceso de agotamiento de los recursos del presupuesto y de debilitamiento de los administradores educacionales.

Esto aquí es un mundo can, usted no imagina, las cosas que van para la obra y los tipos roban todo en la obra, los vecinos roban, roban material, roban eso y aquello, Hay cosas que no dan ni para estaquear. Los tipos van y se roban la madera de las estacas. Y de ahí para peor. Aquí eso es así, ¿ dónde vamos a poner un equipamiento de esos? En la periferia, locales donde carecen de este tipo de equipamientos, lugares que están creciendo. En las ciudades del interior la historia muda, es otra la relación. La comunidad es cada vez menor la relación es cada vez más tranquila.

Ese trecho de la entrevista de una arquitecta, funcionaria de la FDE, nos muestran los conflictos entre las poblaciones de la periferia y la producción de la

a ser significativa. Esa seducción que los edificios públicos consiguen transmitir, permite la coesión del tejido social de la comunidad de la periferia con la de la metrópolis vecina y que es la verdadera responsable por la producción de la arquitectura y su tecnología. El arquitecto, en ese contexto, abre su obra a los más intensos conflictos, y el éxito de la misma es uno de los triunfos más difíciles que el profesional pueda conseguir.

#### LOS PROYECTOS, DENTRO DE LA METODOLOGÍA DE LA FDE, RESPETAN PARCIALMENTE LA PADRONIZACIÓN DE COMPONENTES Y DE AMBIENTES

Las salas de clases, ambientes administrativos y de servicios, en los proyectos son muy semejantes. La quebra, si la podemos denominar así, se da en el recreo cubierto. Esa es una ruptura bastante feliz en todos los casos. Quizás en función del tamaño del terreno, con

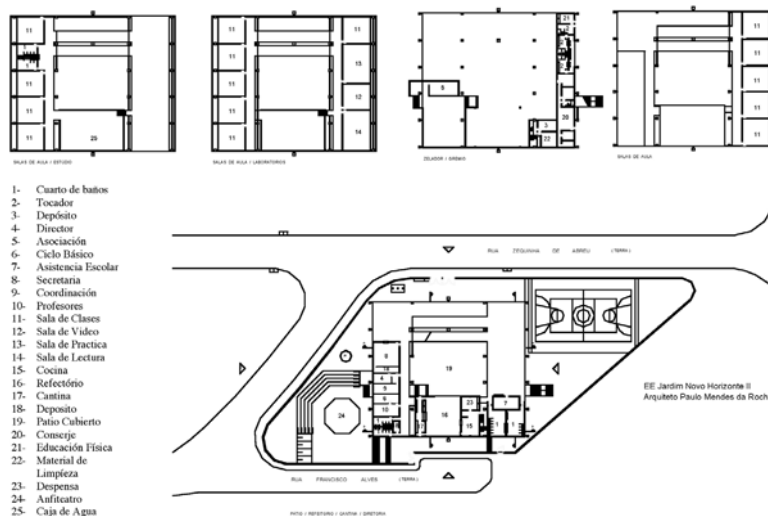


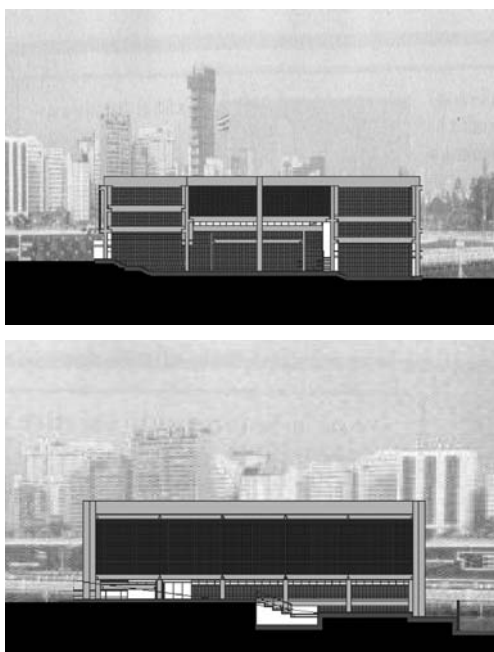
Fig. 10 a 14 Plantas  
Créditos: Autor

arquitectura escolar.

Esos espacios son abiertos a la comunidad cumpliendo una sublime función de educación pública. De esa forma la convivencia de la población con esa materialización cultural, tecnológica llega

excepción de la escuela de Tibau, que no se ve en otros casos, un compromiso frente a la convivencia en espacios abiertos. Estos siempre aparecen con función de estacionamiento a veces cubierto con césped, otras veces parecen simples ter-





**Fig. 15 a 16**  
Elevaciones del Colegio  
Créditos: Autor

renos reculados sin significado o interés.

Entre las opciones escogidas por los arquitectos quizás ésta sea la más criticable, sus proyectos no muestran la necesidad de áreas abiertas con tratamiento paisajístico apropiado a un sitio público, para el lazer o no de una población escolar tan carente de esos espacios. Se limitaron al equipamiento propiamente tal: el edificio escolar. En varios locales podemos ver la proximidad de escuelas construidas en el transcurso de poco espacio de tiempo, esto es visible por la semejanza del material utilizado y por la directriz seguida por el proyecto y por la construcción. Esta observación nos hace pensar que si en la repetición de equipamentos no cabrían algunas reparaciones en beneficio de la atención a la población. La periferia que carece de toda clase de equipamentos públicos, recibe las escuelas sin ningún tratamiento a su alrededor. Las preocupaciones con la seguridad justifican los altos muros que intentan impedir la entrada de las drogas.

Pero estos predios no presentan diferencias en su articulación con el tejido urbano local como tampoco lo hacen, otros equipamentos públicos tales como: Comisaría Policial, Puesto de salud, Organizaciones Asistenciales y otros edificios públicos. Equipamentos que parecen obedecer a un padrón también adoptado por la arquitectura escolar, y que cada vez más homogeniza la imagen de edificio destinado al atendimento del público, sin tomar en cuenta la diferencia y los objetivos de cada atendimento. La idea que se transmite es que esos edificios fueron hechos para atender a la población sin recursos, no importando el objetivo de este atendimento.

La arquitectura escolar parece ser una excepción en ese contexto . Prueba de eso es el premio recibido por la "Escola Galo Branco" de Barossi & Vilela" en la BIENAL de ARQUITECTURA de SÃO PAULO.

Otras escuelas construidas en la década del 90 , después de la Planta Año 1, buscaron también, diferenciar sus edificios del resto de los otros edificios públicos. Aunque no se tenga una prueba del mismo carácter experimental detectado en algunos ejemplos de la Plano Año 1. Vemos que esa producción fue más comportada, como muestran los materiales y las técnicas constructivas trabajadas en terrenos menores, sin embargo, poco fue mudado en las áreas externas y en materia de paisajismo.

Los trazos de un padrón rígido en todo el sector público se afirma en la ley de licitaciones , organizadas por los municipios y otros organismos, que buscaban la mejor técnica y no los menores precios, los participantes buscan resolver rápidamente el quebra cabezas exigido por el programa sin buscar nuevas propuestas, Esos proyectos son inferiores a los desarrollados por la FDE, y lamentablemente cada vez aumentan más apoyados en la municipalización de la educación básica. Continúan siendo ejemplos de excepción las escuelas especiales como las del SENAC y del SESC, cuya arquitectura es muy valorizada, como también los complejos programas dirigidos al atendimento de las



comunidades donde se localizan.

El concurso realizado por la IAB , algunos años atrás, para una escuela padrón para FDE, tuvo la participación de 300 oficinas de arquitectura. Sin embargo, el proyecto vencedor no llegó a ser asumido por la fundación a pesar de haber divulgado el evento en sus publicaciones.

Se concluye que gracias a la consolidación de la arquitectura escolar del Estado de São Paulo, consiguió ésta, un lugar privilegiado en la producción general de la arquitectura de todo el estado.

Ella continúa manteniendo ese status adquirido a lo largo del siglo xx y entra en el nuevo siglo como referencia de educación pública confundiendo con ella. O sea "el edificio se confunde con el próprio servicio y con el derecho a la educación. Aunque en los programas educativos aparece como papel secundario és el predio de la escuela que establece los límites y las características del atendimento. Y es aún el objeto concreto con que la población se identifica y le otorga significado". (Mayume Watanabe\_ Texto para examen de Calificación de Doctorado\_ Faculdade de Educação. USP, 1988.)

Edificação Escolar de Primeiro Grau – Identidade Visual / Sinalização. São Paulo: 1990.

\_\_\_\_\_ Escolas Estaduais de 1 Grau Projetos Arquitetônicos 96/97 – São Paulo, FDE. 1997.

RAZABONI, Carlos Augusto. Arquitetura Escolar: 60 projetos para a Região Metropolitana SP – Plano Ano 1 do Banco Mundial – FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação – 1991. São Paulo, 2001. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) FAU-USP.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. Arquitetura Escolar e Política Educacional – Os programas na atual administração do Estado. São Paulo, FDE, 1998.

\_\_\_\_\_ Catálogo de Componentes e Serviços – Boletim 12 – São Paulo: FDE, 1988.

\_\_\_\_\_ Especificações da Edificação Escolar de Primeiro Grau – Vegetação e Paisagismo. São Paulo: FDE, 1990.

\_\_\_\_\_ Especificações da Edificação Escolar de Primeiro Grau – Ambientes – São Paulo: FDE, 1992.

\_\_\_\_\_ Especificações da

# ESTRUTURAÇÃO DE UM AMBIENTE HIPERMÍDIA NAS DISCIPLINAS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NOS CURSOS DE ARQUITETURA E URBANISMO



Samir H. T. Gomes<sup>1</sup>

Gomes, S. H. T. ,Revista Assentamentos Humanos, Marília, v6, nº1, pag. 91 - 100, 2004.

## RESUMO

Neste Projeto de Pesquisa, objetivamos propor a estruturação de um sistema de ambiente hipermídia com a construção do conhecimento, nas disciplinas de ensino de representação gráfica, especificamente nos cursos de graduação de Arquitetura e Urbanismo, procurando evidenciar como alunos e/ou professores podem atuar como sujeitos ativos em um processo de ensino e aprendizagem, tanto em ações individuais como coletivas. O estudo de aplicação da pesquisa terá como base a teoria de assimilação cognitiva de Jean Piaget, conceito fundamental no entendimento da aprendizagem como processo ativo e postura responsável do estudante frente ao ensino. O estudo visa propor a elaboração de um sistema de ambiente hipermídia, possibilitando não só a exploração, a descoberta e a criação de informações digitais, em um computador ou em uma rede de computadores – Internet e/ou Intranet – mas principalmente a organização de um conjunto de informações em uma rede hipertextual descrita, classificada e indexada em consonância com a estrutura cognitiva do estudante. Nossa proposta visa, argumentar que a estruturação de um sistema de ambiente hipermídia educacional elaborado com esse e outros documentos digitais poderia facilitar sua interface e permanência nas atividades educacionais

---

<sup>1</sup> Mestre em Ciência da Informação – UNESP/Marília e Doutorando do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP – arqsam@flash.tv.br



das disciplinas de representação gráfica dos cursos de graduação de Arquitetura e Urbanismo.

**Palavras-chave:** *Sistema de ambiente hipermídia, Ensino de representação gráfica, Arquitetura e Urbanismo.*

## ABSTRACT

In this project of research, we objectify to consider the structure of a hypermedia environment system with the construction of the knowledge, in you discipline them of education of graphical representation, specifically in the courses of graduation of Architecture and Urbanism, looking for to evidence as pupils and/or professors can act as active citizens in an education process and learning, as much in individual actions as collective. The study of application of the research the theory of cognitive assimilation of Jean Piaget will have as base, basic concept in the agreement of the learning as active process and responsible position of the student front to education. The study it aims at to consider the elaboration of a hypermedia environment system, making possible not only the exploration, the discovery and the creation of digital information, in a computer or a computer network - Internet and/or Intranet - but mainly the organization of a set of information in a described, classified and index hipertextual net in accord with the cognitive structure of the student. Our proposal aims at, to argue that the structure of educational hypermedia an environment system elaborated with this and other digital documents could facilitate its interface and permanence in the educational activities of them you discipline of graphical representation of the courses of graduation of Architecture and Urbanism.

**Key words:** *Hypermedia system of environment, Education of graphical representation, Architecture and Urbanism.*

## INTRODUÇÃO

Este artigo relata, resumidamente, o trabalho de monografia apresentado ao Curso de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, descrevendo o anteprojeto dos novos recursos da Hipermídia aplicados ao ensino de Arquitetura e Urbanismo.

Nestas últimas décadas aumentaram as demandas de nossa sociedade por uma educação escolar integrada às rápidas mudanças pelas quais passaram nossas estruturas sociais e culturais, necessitando, cada vez mais, de profissionais preparados para enfrentarem os desafios e as exigências de um mundo pautado nas demandas da produção informacional e tecnológica. Conseqüentemente, o professor, profissional responsável perante a sociedade pela educação sistemática dos nossos cidadãos, precisa estar preparado para integrar a tecnologia na sua prática educativa.

As novas tecnologias informacionais de comunicação, notadamente os computadores e softwares têm transformado de forma radical a vida de nossa sociedade nos últimos anos. No que tange à educação, a discussão sobre o papel das novas tecnologias educacionais no processo de ensino-aprendizagem é de extremo interesse para se discutir os rumos que a educação vai tomar com sua inserção.

É importante destacar que os avanços tecnológicos disponibilizaram aos nossos educadores, novos meios de informação para a comunicação escolar em todos os âmbitos do ensino e da aprendizagem, trazendo à tona, a necessidade de modificações em nossa estrutura educacional.

Nesse contexto de mudança e adaptação dos novos caminhos pedagógicos adequados à formação dos alunos, Sampaio e Leite (1999, p. 100) descreve a questão, definida como aquela que:

Envolve o domínio contínuo e crescente das tecnologias que estão na escola e na sociedade, mediante o relacionamento crítico com elas. Esse domínio se traduz em uma percepção do papel das tecnologias na organização do mundo

atual - no que se refere a aspectos locais e globais - e na capacidade do professor em lidar com essas diversas tecnologias, interpretando sua linguagem e criando novas formas de expressão, além de distinguir como, quando e por que são importantes e devem ser utilizadas no processo educativo.

Essas repercussões têm levado os educadores e pesquisadores a vários questionamentos, geralmente focados na questão de saber como vêm sendo estruturados os softwares educacionais hipermídia, os documentos hipertextuais, as home-pages aplicadas à educação e as ferramentas de busca para a Internet. Hoje, as principais preocupações centram-se no processo de navegação e organização desses documentos na área educacional. Em nosso entendimento, o aprofundamento da pesquisa sobre a estruturação de ambientes de sistema hipermídia em um processo de ensino-aprendizagem, que facilite a construção do conhecimento pelo usuário, revela-nos um caminho atraente na discussão do uso das novas tecnologias informacionais na área educacional.

Trazendo ao nosso foco de interesse, nas duas últimas décadas, o ensino de Arquitetura e Urbanismo passou a dar grande importância para os estudos multidisciplinares da atuação da hipermídia, hipertexto e multimídia, principalmente, com o objetivo de analisar as novas possibilidades de recuperação e armazenamento de informações sonoras, textuais e imagéticas. Portanto, esses estudos iniciados vieram provar que, à análise das tecnologias de informática e comunicação poderiam ser aplicadas às diferentes áreas do conhecimento.

No campo da pesquisa, destacamos como exemplo o III Seminário Nacional "A Informática no Ensino de Arquitetura", realizado nos dias 17, 18 e 19 de setembro de 1997 na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da PUC - Campinas, com a presença de pesquisadores e estudiosos de diversas Faculdades e Universidades de arquitetura

do Brasil, discutindo os rumos das novas tecnologias informacionais na área de ensino da Arquitetura e Urbanismo. Dentre as várias propostas no encontro, destacamos a recomendação da introdução nas grades curriculares de disciplinas com o conteúdo de informática aplicada à Arquitetura e Urbanismo, tendo como objetivo maior a incorporação dos meios informacionais no desenvolvimento do ensino/aprendizagem da atividade projetual inerente a formação de arquitetos e urbanistas.

Em relação à utilização da informática no processo de ensino-aprendizagem na área da Arquitetura e Urbanismo, alguns avanços começam agora a ser sentidos e vislumbrados, principalmente, nas disciplinas onde se utilizam as tecnologias CAD· aplicadas prioritariamente ao desenho arquitetônico e técnico. Entretanto, as pesquisas na área do ensino de Arquitetura e Urbanismo que procuram criar um ambiente hipermídia onde o aluno possa proceder às escolhas, seguindo caminhos e situações, construindo um processo de ensino-aprendizagem realmente significativo com os conteúdos propostos, apresenta-se de maneira pouco expressiva no cenário da pesquisa científica brasileira.

Nossas experiências e estudos no ensino de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo levaram a questionar quais metodologias de desenvolvimento de softwares hipermídia educacionais poderiam favorecer uma aprendizagem cognitivista na área em questão. Dos poucos exemplos encontrados, em geral, os produtos de softwares hipermídia em representação gráfica em Arquitetura e Urbanismo se preocupam em fornecer um programa educacional sem possibilidades de alteração e interatividade, onde a condução de uma aprendizagem fica prejudicada em um sistema estrutural informacional limitado e fechado. Do lado oposto a esta situação, temos a chamada navegação livre em uma rede ou em uma estrutura hierárquica de informações, remetendo sempre ao usuário a possibilidade de se percorrer inúmeros



caminhos desconhecidos e levando-o a uma navegação com característica de pouca aprendizagem.

## REFERENCIAL TEÓRICO

É importante notar em nossa sociedade, a rápida evolução e o barateamento dos sistemas computacionais inserido em todos os níveis do conhecimento humano, permitindo a cada dia, que mais e mais pessoas tenham acesso a esse tipo de tecnologia. Essas mesmas tecnologias vêm provocando intensas mudanças na vida e no cotidiano das pessoas. Criam-se novas formas produtivas, grupos de pesquisa, trabalhos à distância e produções compartilhadas. O avanço da tecnologia vem promovendo um redemoinho cultural nas inter-relações de todos os sistemas do planeta, provocando uma reorganização, um redimensionamento nas relações dos indivíduos na sociedade.

Provando a importância da utilização das tecnologias da informática na educação, Valente (1993, p.3) afirma que :

A introdução do computador na educação tem provocado uma verdadeira revolução na concepção de ensino e aprendizagem. Primeiro, os computadores podem ser usados para ensinar. A quantidade de programas educacionais e as diferentes modalidades de uso do computador mostram que esta tecnologia pode ser bastante útil no processo de ensino-aprendizagem. Segundo, a análise desses programas mostram que, num primeiro momento, eles podem ser caracterizados como simplesmente uma versão computadorizada dos atuais métodos de ensino.(...) Entretanto, isto é um processo normal que acontece com a introdução de qualquer tecnologia na sociedade (...) Inicialmente, ele tenta imitar a atividade que acontece na sala de aula e à medida que este uso de dissemina outras modalidades de uso do computador vão se desenvolvendo.

Todo esse conjunto de mudanças, principalmente aqueles que evidenciam a utilização dos sistemas computacionais

com fins educacionais, é reforçado pela posição enfática e global de Lévy (1995, p. 56), afirmando que:

Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante dos dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição são capturados por uma informática cada vez mais avançada.

Uma das tecnologias de interesse pesquisada com finalidades educacionais é a dos sistemas hipertexto ou hiperídia. Estes sistemas têm surgido como uma nova classe para o gerenciamento de informações, pois permitem criar, anotar, unir, e compartilhar informações a partir de uma variedade de meios (como texto, gráfico, som, vídeo e animação), proporcionando o acesso às informações de uma forma não seqüencial e utilizando métodos inteiramente novos, ao contrário dos sistemas de informações tradicionais que são seqüenciais por natureza.

Reafirmando esse fato, Moran (2002, p.33) descreve:

Os meios de comunicação, principalmente os áudio-vídeo-gráficos-desenvolvem formas sofisticadas de comunicação sensorial multidimensional, de superposição de linguagens e mensagens, que facilitam a aprendizagem e condicionam outras formas e espaços de comunicação.

Portanto, um sistema hipertexto/hiperídia poderia representar uma rede na qual as informações textuais, sonoras e imagéticas e os conceitos apresentados pudessem ser representadas graficamente, de forma semelhante a diagramas ou nódulos informacionais, estabelecendo ligações existentes. Esta estrutura "nodo-ligação" na base de conhecimento hipertexto, permite ao usuário percorrer um espaço de informação utilizando as chamadas ferramentas de nave-

gação. Nesse sentido, o ambiente hipermídia oferece novas possibilidades de acesso às grandes e complexas fontes de informações. Um documento linear pode ser lido somente na ordem em que foi composto. A vantagem essencial do documento não linear é a capacidade de organizar objetos de diversas maneiras, dependendo das diferentes visões e demandas. O modelo hipermídia incentiva o autor a criar referências e modularizar suas idéias, embora ele seja obrigado a tomar decisões difíceis sobre qual a melhor maneira de particionar adequadamente as informações.

Uma das grandes vantagens na utilização de uma rede semântica, mapa conceitual ou rede informacional na estrutura metodológica do desenvolvimento de sistema hipermídia, e justamente a eficiência e o resultado em uma melhor qualidade de armazenamento do sistema informacional. Essa característica de armazenar e recuperar grandes quantidades de informações permitem que os conteúdos sejam interligados, por exemplo, por associações de contexto e por relações lógicas e semânticas em uma estrutura natural.

A hipermídia permite diferentes maneiras de individualizar a aprendizagem, combinando o poder do processamento de dados com o impacto da mídia, evidenciando a possibilidade de construir materiais educacionais que são acompanhados de uma dimensão emocional afetiva, aplicado principalmente no problema da desmotivação do aluno-aprendiz para o processo de ensino-aprendizagem. A proposta da interatividade, que praticamente não existe nos sistemas tradicionais de ensino, apresentando através do uso de sons, imagens, textos e gráficos.

O aluno envolvido no processo de ensino-aprendizagem, através de um sistema hipermídia, escolheria os caminhos podendo agilizar ou retardar o ritmo de aquisição de conhecimento, através da navegação individualizada no conjunto das informações presentes ao sistema. Uma das grandes vantagens na navegação no ambiente hipermídia e que, o

usuário permite encontrar inúmeras formas paralelas de aquisição de conhecimento para uma aprendizagem dinâmica e criativa. Assim, se ao processo de ensino-aprendizagem aliarmos ferramentas que nos possibilitem dinamiza-lo, de forma a estimular a criatividade e a expressividade presentes ao aluno-aprendiz, sem dúvida nenhuma poderíamos torna-los mais atraente e convidativo.

Na Educação Superior a utilização das novas tecnologias e dos sistemas de hipermídia também tem desempenhado papel fundamental de transformação nesses últimos anos. Os novos projetos educacionais podem ser viabilizados pelo maior uso dos novos recursos tecnológicos da comunicação a serviço da educação. Não basta, entretanto, colocar os velhos conteúdos e as velhas formas de ensinar nos novos meios de transmissão. É preciso que os educadores percebam o novo campo que se amplia e que reflitam um novo papel para a educação, integrando-se a esse conjunto de transformações.

O papel da tecnologia na escola será, portanto, de contribuir para universalizar o conhecimento e a informação. A integração mais efetiva entre a educação e a comunicação só se dará quando os novos meios estiverem como fundamento de uma nova educação, não como instrumentalidade pura e simples de velhas práticas educativas. A nova escola ambicionada e em construção deve estabelecer uma relação crítica permanente com o mundo que a cerca, valorizando a criatividade, a comunicação e os valores da sociedade em transformação.

Algumas experiências na Educação Superiores têm provado que a aplicação dos sistemas de hipermídia tem sido uma ferramenta adequada ao novo ambiente de aprendizagem, capacitando o aluno a ter acesso a novas oportunidades por meio da Internet, sem ter que dominar enigmáticos comandos do computador. Os estudantes podem, por exemplo, debater questões levantadas durante seus cursos regulares com outros acadêmicos. As conversações virtuais eletrônicas são também suportadas pelo



correio eletrônico, que permite o contato com o professor diretamente ou com outras pessoas registradas nos grupos de discussão.

Alguns projetos apoiados na tecnologia oferecida pela Internet são relatados por Paldês (2002, p.71) em seu estudo a respeito da aplicação dos sistemas de hipermídia no Ensino Superior. Como veremos a seguir, a maioria deles estão no contexto da educação a distância, como forma de oferecer uma complementação curricular, com créditos específicos, ou fazem parte de cursos de especialização. São muito pequenas ainda as experiências institucionais de utilizar tal tecnologia da informação em cursos presenciais regulares.

- A Universidade de Brasília (UNB) a responsável pela disciplina Ciência, Tecnologia e Governo foi convidada para participar de estudos na Universidade da Flórida, nos Estados Unidos e passou a se utilizar a Internet para iniciar o primeiro curso virtual oferecidos a alunos de graduação da UNB. Baseados em uma senha de acesso, os alunos matriculados encontram indicações de textos que devem ler, junto com as explicações da professora sobre os pontos mais importantes e que requerem mais atenção. Os alunos, por sua vez, remetem relatórios de suas leituras à professora que os devolve com as correções. Existe, ainda, um espaço para discussão e debates entre todos, através de uma lista de discussão, onde podem ser colocadas dúvidas e comentários.
- Uma outra iniciativa pode ser encontrada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o Projeto LUAR (Levando a Universidade à Aprendizagem Remota). Ele se propõe a criar um ambiente virtual para treinamento que possibilite o acesso às atividades oferecidas, independentes da localização dos treinandos, pois elas são realizadas via Internet. O LUAR faz parte de um projeto maior, a Oficina Virtual na Internet (OVNI), e tem por objetivo colocar em uso o sistema de ensino a distância via Internet, analisando os aspectos de qualidade e eficiência das abordagens de tecnologia da informática e das metodologias de ensino-aprendizagem. O foco do projeto está em estudar e testar diferentes cenários virtuais que oportunizem a interação capaz de dar suporte à aprendizagem remota. O novo ambiente de aprendizagem está apoiado por redes cooperativas de computadores para oferecer interação entre diversos grupos, para a construção e exposição dos próprios trabalhos e para dar um salto de qualidade. A sala de aula virtual oferece um ambiente atraente e estimulante, capaz de incentivar os alunos a buscar um maior aprimoramento e um reconhecimento dos próprios resultados. A participação entre alunos e professores pode ser assíncrona e ocorrer no momento e local mais convenientes para cada um.
- A Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro também está desenvolvendo diversos projetos, utilizando a tecnologia e a comunicação via Internet como uma ponte para atender programas de educação a distância que diminuam a separação física entre professores e alunos. Alguns exemplos são os cursos "Sociedade da Informação" e "Introdução à Ciência da Computação". O curso "Sociedade da Informação" é oferecido com uma carga horária de aproximadamente 4 horas semanais, das quais duas são ministradas em sala de aula e, no mínimo, duas na forma de ensino à distância, utilizando a WWW e vários outros recursos da Internet (ex.: IRC, CU-SeeMe, etc). É direcionado basicamente para alunos de pós-graduação da instituição e prevê, além das aulas presenciais, o intercâmbio de informações empregando a apresentações disponibilizadas na Internet, chats e grupos de discussão onde se transmitem ou se discutem conceitos, em conjunto ou individualmente.



Como se pode confirmar pelos exemplos apresentados, grande parte das experiências está voltada para apoio à cursos a distância, fornecendo a estrutura das disciplinas, o cronograma, a bibliografia, as notas de aula, fóruns de discussão e bibliotecas virtuais. Os multi-meios (redes de computadores, simuladores, comunicação de dados, som e imagens) procuram romper com a unidirecionalidade, os baixos níveis de rendimento e as altas taxas de evasão dos antigos cursos que utilizavam a correspondência, o rádio e a televisão.

## OBJETIVOS

Neste Projeto de Pesquisa, objetivamos propor a estruturação de um sistema de ambiente hipermídia com a construção do conhecimento nas disciplinas de ensino de representação gráfica, especificamente nos cursos de graduação de Arquitetura e Urbanismo, procurando evidenciar como alunos e/ou professores podem atuar como sujeitos ativos em um processo de ensino e aprendizagem, tanto em ações individuais como coletivas. O estudo terá como base a teoria de assimilação cognitiva de Jean Piaget, conceito fundamental no entendimento da aprendizagem como processo ativo e postura responsável do estudante frente ao ensino

Este projeto pretende:

- Gerar o questionamento da postura do professor em sala de aula nos cursos de graduação de Arquitetura e Urbanismo, principalmente nas disciplinas de ensino de representação gráfica, revendo sua posição de "transmissor de conhecimento" para a "postura de colaborador na aprendizagem", e da postura do aluno de "receptor passivo" para a de "colaborador ativo" da própria aprendizagem;
- Levar a tecnologia dos sistemas de ambiente hipermídia para a sala de aula como um recurso de grande poder para o enriquecimento do ambiente de

aprendizagem;

- Desenvolver a postura de investigador no aluno e no professor, capacitando-os a selecionar as informações obtidas a partir da utilização das novas tecnologias, extraíndo delas a essência que possibilite a geração de novas idéias e soluções nas áreas das disciplinas de interface gráfica.
- Procurar fomentar a discussão no investimento, na atualização e na reeducação dos professores da área da Arquitetura e Urbanismo, mostrando as possibilidades da nova tecnologia.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa encontra-se em fase inicial de implantação, portanto, o primeiro procedimento estará em verificar a bibliografia existente sobre o assunto, selecionando as bases bibliográficas referentes ao tema, identificando, categorizando e analisando os aspectos positivos e negativos da problemática levantada. O estudo de caso deve incluir, portanto, a observação assistemática de um evento selecionado no qual pode estar sendo utilizada nas disciplinas de ensino de representação gráfica, sistemas hipermídia nos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo como apoio pedagógico ao ensino presencial.

A amostra será composta por um grupo selecionado de professores de graduação em Arquitetura e Urbanismo de uma universidade escolhida. Uma pesquisa inicial, por meio de um questionário, buscará identificar, preliminarmente, quais são os professores que já utilizam sistemas de ambiente hipermídia nas disciplinas de ensino de representação gráfica na Educação Superior de graduação em Arquitetura e Urbanismo daquela instituição. No mesmo questionário, será investigado de que forma está sendo feito ou deveria estar sendo esse uso pelos professores e alunos que se apresentarão e qual a avaliação que eles fazem desse uso. Com base nesses



dados, será selecionado um grupo de nove professores, aos quais foram aplicados outros instrumentos de coleta de informações para a análise do fenômeno, tais como entrevistas semi-estruturadas e a observação assistemática.

Para a seleção dos professores e alunos a serem analisados, será dada prioridade aos que atendam os seguintes critérios:

#### 1. Quanto ao projeto pedagógico:

- Uso da Internet e softwares educacionais na área das disciplinas de ensino de representação gráfica estudada consta do programa da disciplina?
- De que maneira os sistemas de ambiente hipermídia está sendo utilizada para atingir os objetivos das disciplinas ou de algum assunto da disciplina, em particular?
- Existe um outro instrumento que seja mais eficiente do que o sistema hipermídia para atingir os objetivos propostos pelo professor?
- O uso do sistema de ambiente hipermídia é um recurso opcional ou é essencial para o bom cumprimento do programa?
- O professor planeja ampliar a utilização do sistema de ambiente hipermídia dentro do programa da sua disciplina?
- O uso atual ou planejado trabalha com os níveis mais elevados do aprendizado ou apenas serve para a fixação de conteúdo?
- Os programas e locais selecionados na Internet empregam recursos multimídia ou trabalham apenas com a leitura de textos?
- Os alunos têm a oportunidade de explorar individualmente suas áreas de interesse nas disciplinas de ensino de representação gráfica e de construir seu próprio conhecimento?

#### 2. Quanto à relação professor x aluno:

- O emprego das ferramentas de hipermídia tem aprimorado a relação entre o professor e seus alunos nas disci-

plinas de ensino de representação gráfica?

- O recurso tecnológico contribui para a maior colaboração entre os alunos ou entre outros grupos afins?
- O uso do computador ligado em uma rede mundial colabora para a exploração e para o engrandecimento das potencialidades individuais?
- Emprego é meramente técnico ou há discussão quanto aos aspectos éticos e morais da informação recebida?

O questionário da pesquisa inicial será distribuído a todos os professores e alunos selecionados de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da universidade, como forma de obtermos uma idéia inicial sobre a viabilidade do projeto e para um primeiro contato com os professores que se manifestarão em condições de participar do estudo de caso. Em primeiro lugar, queremos identificar os professores e alunos que já utilizavam os sistemas de hipermídia nas disciplinas de ensino de representação gráfica como apoio pedagógico ao seu trabalho na graduação superior e de que maneira eles empregam esse recurso. No mesmo instrumento, buscaremos informações sobre os professores que pretendem incluir ou aprimorar a utilização das ferramentas de hipermídia nos próximos semestres. O significado da inclusão de sistemas de hipermídia nos procedimentos pedagógicos das disciplinas do curso de graduação em Arquitetura poderá ser investigado pela inclusão de duas perguntas no questionário: a primeira, as vantagens da utilização desses procedimentos, e a segunda, verificar as desvantagens que essas mesmas informações podem apontar.

A análise documental constituirá no estudo da documentação legal e dos planejamentos que orientam as disciplinas envolvidas (ementas, programas das disciplinas, planos de ensino, planos de aula, etc.), no sentido de avaliar como pode estar sendo ou não sistemas de ambiente hipermídia dentro da proposta pedagógica do curso de Arquitetura e Urbanismo.

A entrevista semi-estruturada será direcionada ao grupo de professores e alunos a partir de uma seleção feita com as informações colhidas até aquele momento. Nas entrevistas, evitaremos dirigir rigidamente o tema, mas procuremos estimular os entrevistados a descrever ativamente o fenômeno estudado, por meio das suas interpretações e das suas vivências.

A observação assistemática compreenderá a fase da coleta de dados onde o pesquisador selecionará um evento específico no qual o emprego dos sistemas de ambiente hipermídia estará ocorrendo. Colaborará para verificar os procedimentos dos professores e dos alunos, para compreender a organização das aulas que empregam esse instrumento e para avaliar os resultados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos considerar que o recurso da Hipermídia educativa é uma nova ferramenta didática que, englobando os recursos da Informática, pode representar uma importante estratégia de incentivo e concretização da construção do conhecimento na área da Arquitetura e Urbanismo no ensino da representação gráfica. Portanto, a análise dos dados seguirá a linha descritiva para tratar do impacto da utilização dos sistemas de ambiente hipermídia no grupo selecionado, acompanhando o desenvolvimento do processo, a fim de gerarmos uma nova interpretação do fato. Os resultados obtidos, finalmente, poderão ser aferidos, tentando identificar:

- Se os sistemas de ambiente hipermídia estão sendo utilizados ou não para a memorização de conceitos e idéias ou se ele está sendo empregado como uma forma de se impulsionar um processo de ensino-aprendizado crítico, criativo e participativo da representação gráfica;
- Se ele permite atender aos aspectos individuais da inteligência e da forma

de aprendizagem de cada aluno ou se favorece o tratamento do aluno de uma forma única e padronizada;

- Se a rede apoia o ensino direcionado à busca do aluno na construção do seu próprio conhecimento e na geração de seus próprios conceitos, por intermédio da sua interação com uma grande quantidade de informações sobre o seu ambiente social e histórico na área da Arquitetura e Urbanismo;
- Se a variedade de informações e de contextos históricos-sociais considera uma avaliação ética, humanista e de qualidade da educação da representação gráfica na área estudada.

## BIBLIOGRAFIA

BRITO, Manoel F. Lição de Cautela: A informática deixa de ser moda nas salas de aula e as escolas buscam maneiras mais práticas de usá-la. Veja, São Paulo, p. 66 a 68, 25 de setembro de 1996.

CHAVES, Eduardo O. C. Multimídia: conceituação, aplicações e tecnologia. São Paulo People Computação, 1991.

CARVALHO, M.R. de. Pedagogia no ensino de arquitetura, realidade e utopia. Disponível em: <<http://www.wiser.com.br/A4/doc/revista/pedagogi.htm>>. Acesso em: 24/05/1998.

CHAIBEN, H. Hipermídia na Educação. Disponível em: <<http://www.cce.ufpr.br/~hamilton/cce.shtml>>. Acesso em: 25/09/2002

FACULDADE DE ARQUITETURA DE LISBOA. A importância da informática nas várias vertentes da Arquitetura. Disponível em: <<http://www.cifa.fa.utl.pt/>>. Acesso em: 13/04/2001.

FORESTI, M. C. P. P.; MASETO, M. T.;



- VIDOTTI S. A. B .G.; REGINATTO, R. C. C. Formação continuada de docentes na Universidade: protótipo de um sistema hipermídia de educação a distância. *Tecnologia Educacional*, v. 25, n. 136-137, p. 47-52, 1997.
- LEÃO, L. O labirinto da Hipermídia: arquitetura e navegação no Ciberespaço. São Paulo: Ed. Iluminuras, 1999. 158 p.
- LÉVY, P. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Trad. C.I. da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993. 203 p.
- LUCAS, C.R. A organização do conhecimento e Tecnologias da informação. *Transiforcação*, Campinas, v. 8, n. 3, p. 178-181, set./dez, 1996.
- LOJKINE, J. A revolução informacional. Trad. J.P. Netto. São Paulo: Cortez, 1995. 316 p.
- LUCENA, J. P. Curso Sociedade da Informação. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Programa do curso, versão de ago. 1997. [online]. Disponível: <http://www.les.inf.puc-rio.br/socinfo> Acesso em: 02/03/2002.
- MACHADO, E.C.A produção de softwares para a educação. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 69, n.162, p.344-9, maio-ago. 1998
- MORAN, M. N. Interferências dos Meios de Comunicação no Nosso Conhecimento. Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/comp.htm> Acesso em: 10/05/2002.
- MOREIRA, M. A. Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos. São Paulo: Moraes, 1985. 94 p.
- NEGROPONTE, N. A vida digital. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 356 p.
- NUNES, M.G.V.; TURINE, M.A.S.; MALTEMPPI, M.V.; HÁSEGAWA, R. Uso de Hipertexto / Hipermídia em sistemas tutores inteligentes. Notas didáticas. São Carlos: Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos, 1993.
- PALDES, R. A. O uso da Internet no ensino superior de graduação: estudo de caso de uma universidade pública brasileira. Disponível em: <<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/5606/portugues/paginic.html> Acesso em: 10/07/2002
- PIAGET, J. Biologia e conhecimentos: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos. Trad. F. M. Guimarães. Petropolis: Vozes, 1973a
- ROSZAK, T. O culto da informação. São Paulo: Brasiliense, 1988. 335 p.
- SAMPAIO, M. LEITE, L. Alfabetização tecnológica do professor. Petrópolis: Vozes, 1999
- SEABRA, C. Inclusão digital: desafios maiores que as simples boas intenções Disponível em: < <http://www.usp.br/agen/bols/2002/rede938.htm> Acesso em: 15/05/2002.
- SEVERINO, Antônio J. Metodologia do Trabalho Científico. 2ª Ed rev e ampl, São Paulo: Cortez, 1996.
- VALENTE, J.A . Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993. 418 p.

# O DESENHO DAS ESTRUTURAS GEOMÉTRICAS SUPERFÍCIES DE DUPLA CURVATURA



Maria Alzira Loureiro<sup>1</sup>

Loureiro, M. A. ,Revista Assentamentos Humanos, Marília, v6, nº1, pag. 101 - 106, 2004.

## RESUMO

Trata-se de um procedimento metodológico para o ensino da Geometria Sólida por meio da linguagem gráfica 3D do AutoCAD, ou de um procedimento metodológico para o ensino da linguagem gráfica 3D do AutoCAD por meio dos conhecimentos da Geometria Sólida.

**PALAVRAS CHAVE:** *Desenho - Estruturas geométricas - Poliedros Platônicos - Poliedros Arquimedianos - Superfícies de Dupla Curvatura - AutoCAD 3D-*

---

<sup>1</sup> Professora Titular da UNIP - BAURU, Professora aposentada da FAAC - UNESP - BAURU  
Titulação : Mestrado e Doutorado pela FAU-USP

## INTRODUÇÃO

Este artigo é o início de uma série de trinta e cinco aulas tipo “passo –a passo” sobre desenhos de superfícies poliédricas geradas a partir dos poliedros platônicos e arquimedianos. O início são exercícios simples, mas muito importantes para desenvolver a criatividade e a aprendizagem do AutoCAD em 3D. Aos poucos se aprende a desenhar as estruturas arquimedianas mais complexas geradas a partir dos poliedros platônicos: tetraedro regular, hexaedro regular, octaedro regular, dodecaedro regular e icosaedro regular, até chegar no desenho de geodésicas.

A inovação desta série é apenas a linguagem gráfica informatizada do AutoCAD, porque antes do AutoCAD, os desenhos eram criados sobre o papel, com instrumentos gráficos tradicionais (prancheta, compasso, régua, esquadros, etc.) Os instrumentos gráficos tradicionais são extensão das mãos e tem como suporte, o plano bidimensional. O conjunto de instrumentos gráficos informatizados (AutoCAD) é extensão do cérebro e tem como suporte, o espaço 3D virtual. Por estas razões, o AutoCAD revolucionou todo o procedimento metodológico do Ensino do Desenho, tanto os relacionados com a geometria plana (desenho geométrico) como os relacionados com a geometria espacial (desenhos projetivos e projetuais).

A série completa consta das construções dos seguintes assuntos:

a) Poliedros Platônicos: Tetraedro Regular, Hexaedro Regular ou Cubo, Octaedro Regular, Dodecaedro Regular, Icosaedro Regular.

b) Poliedros Arquimedianos: Troncotetraedro, Troncooctaedro, Troncoicosaedro, Troncododecaedro, Rombicuboctaedro, Cuboctaedro, Icosidodecaedro, Cubo Achatado, Dodecaedro Achatado, Troncocuboctaedro, Troncoicosidodecaedro, Rombicosidodecaedro.

c) Superfícies de Dupla Curvatura

**OBJETIVO:** É iniciar o ensino de AutoCAD por meio da geometria plana e espacial ou... iniciar o ensino da geometria plana e espacial por meio do AutoCAD. Desenvolver um procedimento metodológico fácil, capaz de despertar a curiosidade e o gosto pela pesquisa do Desenho das Estruturas Geométricas e pela linguagem gráfica informatizada.

**PÚBLICO ALVO :** a) Pessoas iniciantes na linguagem do AutoCAD. b) Professores de Desenho Técnico, Desenho Expressivo, AutoCAD, Geometria Plana e Espacial, Matemática, Artes Plásticas. c) Alunos, professores e profissionais nas áreas de projeto, ciência e arte: arquitetura, desenho industrial, engenharia, matemática, artes plásticas.

## OBSERVANDO O HEXAEDRO REGULAR OU CUBO.

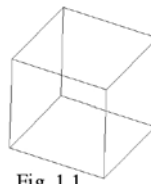


Fig. 1.1

**Primeiro passo:** Antes de iniciar o desenho, é necessário observar a forma do cubo (Fig. 1.1) a fim de entender o porquê de cada construção. O cubo é formado por seis quadrados perpendiculares entre si

dois a dois, por doze arestas e por oito vértices denominados nós da estrutura. Cada nó é composto por três quadrados. Os comprimentos das alturas do hexaedro regular coincidem com os comprimentos de suas arestas.



Fig. 1.2

**Segundo passo:**

Passamos a observar as suas projeções ortogonais (vistas). As projeções ortogonais de cima, de frente e laterais têm a forma de quadrado (Fig.1.2). Cada projeção mostra duas de

suas faces opostas, coincidentes, sobrepostas e em verdadeiras grandezas e as

outras quatro coincidentes com os seus contornos.



Fig. 1.3

**Terceiro passo:** Por fim, vamos observar o cubo em perspectiva. (Fig. 1.3)

O contorno do cubo é um hexágono. Visualizamos apenas três faces e os outros três ficam invisíveis. A visão em perspectiva isométrica ( $x, y, z = 1, 1, 1$ ), nem sempre é a ideal, porque geralmente coincidem arestas e/ou vértices, dificultando a construção. Escolheremos diferentes pontos de vista, quase sempre em perspectiva, para facilitar a montagem e a modelagem da estrutura geométrica. Sendo todas as construções em 3D são muito simples, podem ser construídas pelas versões AutoCAD 14 ao 2004.

## DESENHANDO O CUBO ARAMADO (ARESTAS, PERÍMETRO)

**Primeiro passo:**  
Desenhando a face inferior do cubo

Preparar os instrumentos e desenhar um quadrado de 100 mm em perspectiva. Seguir o primeiro e o segundo passo do CUBO SÓLIDO. (Fig. 3.1)

Segundo passo: Desenhando as arestas da face superior.

- Modify - copy - select object - (clique num dos lados) (Enter)
- Specify base point - (clique num dos vértices do quadrado).
- Specify second point - digitar: @0,0,100 (Enter)
- Aparecem as arestas da face superior em perspectiva. (Fig.3.2)

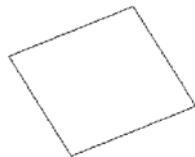


Fig.3.1

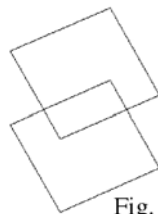


Fig. 3.2

**Terceiro passo:**

Desenhando as arestas laterais.

- Draw - Line - Specify first point- (clique

num vértice superior)

- Specify second point (clique no vértice oposto inferior) (Enter-Enter)
- Repetir para as outras três arestas.
- Modify - explode - (clique sobre os quadrados superior e inferior a fim de separar as arestas).
- Aparece o cubo em perspectiva. (Fig. 3.3)

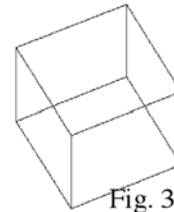


Fig. 3.3

## DESENHO DE UMA SUPERFÍCIE COM RETAS REVERSAS.

### (DUPLA CURVATURA OU PARABOLÓIDE)

**Primeiro passo :** Organizando a visualização técnica.

- Desenha-se um cubo do tipo aramado (ver aula nº 3)
- Modifica-se a visualização técnica a fim de não coincidir pontos:  
No teclado: Command: Vpoint (enter) - current view direction: 1,2,3
- Specify a view point: (4, 3,5). ( Fig. 13)

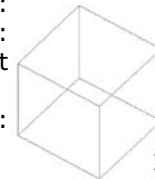


Fig.13

**Segundo passo:** Traça-se as arestas reversas (diagonais das faces laterais) .

- Draw - line - endpoint (on) - Clique nos vértices das diagonais das faces. (Fig. 14)

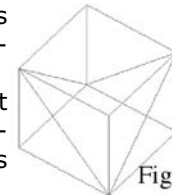


Fig. 14

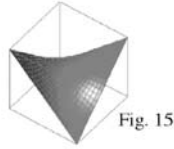
**Terceiro passo :** Organizando os instrumentos:

- No teclado: Command: surfTAB1 (enter) - default (6) - digita-se 20 (enter).
- Command: surfTAB2 (enter) - default (6) - digita-se 20 (enter).

**Quarto passo :** Desenha-se a superfície de dupla curvatura ou parabolóide.

- Draw - surfaces - Edge Surface
- Select object 1 (selecionar a primeira diagonal)

- Select object 2 (selecionar a segunda diagonal)
- Select object 3 (selecionar a terceira diagonal)
- Select object 4 (selecionar a Quarta diagonal)
- Aparece a superfície de dupla curvatura (Fig. 15)



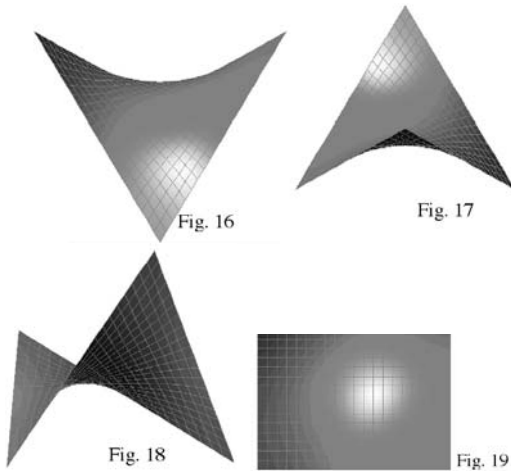
#### Quinto passo : Visualização técnica.

View – Toolbars - View .

Visualizar cada uma das projeções ortogonais (vistas) e cada uma das perspectivas isométricas.

(Fig. 15, 16,)

A seguir, variar os valores das coordenadas **x, y, z** a fim de visualizar a superfície sob diversos pontos de vista. (fig. 17, 18)



(default é 0,0,1) –

- Specify a view point (1,2,3).
- O plano é visualizado em perspectiva. Segundo passo: Organizando as dimensões da estrutura de "aramado".

• Draw- Polygon- Enter number of side (4) (enter) –

• Specify center of polygon or <edge> EDGE(enter)

• Specify first endpoint of edge (Clique num dos vértices)-

• Specify second endpoint of edge: (arraste o mouse para a direita e digitar 100) (enter).

Aparece um quadrado de 100 mm de lado, em perspectiva. (fig. 19)

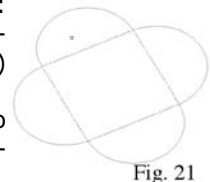
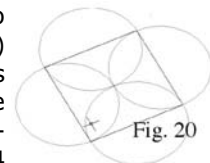
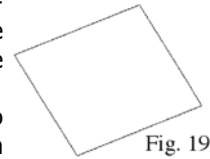
Sobre cada lado do quadrado, desenha-se uma circunferência com centros nos pontos médios dos lados.

• Draw – Circle – Center , Radius - (Clique no ponto médio do lado) (Clique numa das extremidades deste lado). Repetir esta operação para os outros 4 lados. (Fig. 20)

• Modify – Trim – Select objects : (Clique sobre um dos lados do quadrado) (enter)

• Select object to trim : (selecionar as 4 semicircunferências internas) (enter)

• Aparece apenas o quadrado e as 4 semicircunferências. (Fig. 21)



## DESENHO DE OUTRAS SUPERFÍCIES DE DUPLA CURVATURA COM ARCOS (ARCOS OPOSTOS INVERTIDOS DOIS A DOIS)

Primeiro passo: Organizando os instrumentos e o suporte do desenho:

- Clique em F8 (ortho on).
- OSNAP – setting – Endpoint e Midpoint.
- Clique em F3 (snap on)
- No teclado: command : vpoint –

Terceiro passo : Organizando a estrutura em Layers.

• Crie mais dois layer : Layer – New – News – OK

• Selecionar o quadrado e enviá-lo para o layer nº 1

• Selecionar os 4 arcos e enviá-los para o layer nº 2

• Modify – 3D operation – Rotate 3D

• Select object (selecionar um dos arcos) (enter)

• Specify first point on axis (Clique numa das extremidades do 1º arco)



- Specify second point on axis (Clique na outra extremidade do 1º arco)

- Specify rotation angle : (- 90) (enter) O arco é rotacionado para baixo, em 3D. (Fig. 22)

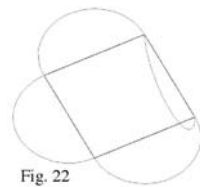


Fig. 22

- Repetir a operação para os outros 3 arcos, especificando o angulo 90 graus e - 90 graus para os arcos opostos, rotacionando assim, dois para cima e dois para baixo. (Fig. 23)

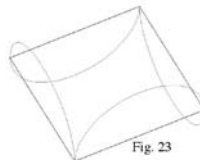


Fig. 23

- Layers - (Desativar o FREEZE do layer nº1, para o quadrado ficar invisível, e só aparecer os arcos. (Fig. 24)).



Fig. 24

- Draw - Surfaces - Edge Surface -

- Select object 1 for surface Edge: (selecionar o primeiro arco).

- Select object 1 for surface Edge: (selecionar o segundo arco)

- Select object 1 for surface Edge: (selecionar o terceiro arco)

- Select object 1 for surface Edge: (selecionar o quarto arco)

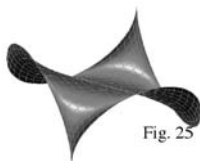


Fig. 25

- Aparece a superfície curva tipo folha (Fig. 25)

- Variando os valores das coordenadas (x, y, z) se visualiza diferentes pontos de vista desta mesma superfície topológica. Este tipo de superfície é muito bonito, e possui pontos de vistas totalmente diferentes, enriquecendo a forma arquitetônica.

- View Point : (x , y , z ) = (1,1,1) (1,1,0) (1,0,1) (0,1,1) (0,0,1) (1,0,0) (0,1,0) (1,2,3) (0.5, 2, 0.3) (-3, -2, 1) (3,2,1) (3,-2,1) (3,2,-1) etc.

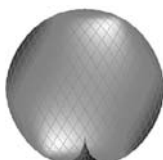


Fig. 27

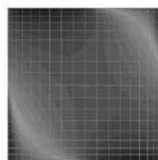


Fig. 28

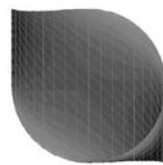


Fig. 29



Fig. 32

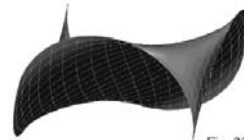
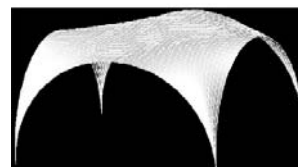
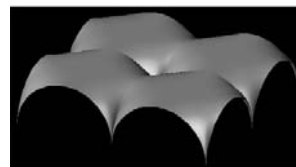


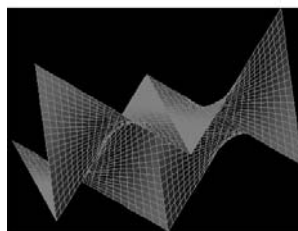
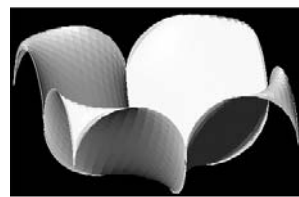
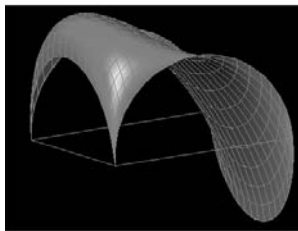
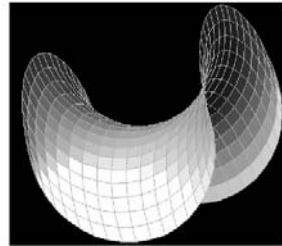
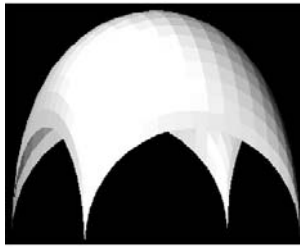
Fig. 33

Procure criar novas superfícies para coberturas, variando o contorno das 4 linhas!

1. Rotacionando 3 arcos para cima e um para baixo.
2. Rotacionando 2 arcos para cima e dois para baixo (opostos dois a dois)
3. Rotacionando 2 arcos para cima e dois para baixo (consecutivos dois a dois). Este é o do exemplo desta folha!
4. Se você unir dois segmentos paralelos, terá superfícies planas!
5. Se você unir segmentos de arcos com segmentos de retas, criará novos tipos de superfícies! Imagine! Crie superfícies diferentes seguindo este mesmo raciocínio!

Pesquise a visualização técnica no teclado (VPOINT) ou com "3D órbit", para quem tem AutoCAD 2000 ou 2004. Veja abaixo algum destes exemplos:





## A ALTERNATIVA ECOLÓGICA E DESAFIOS , PRATICAS E PERSPECTIVAS.



Ercília M. Souza<sup>1</sup>

Souza, M. E. ,Revista Assentamentos Humanos, Marília, v6, nº1, pag. 107 - 100, 2004.

### ABSTRACT

Due to a large degradation of environment, we have to take steps rapidly to ensure a quality life for the futures generations.

The preservation of the environment associate a human's comfort with the preservation of ressource natural and a control of detritus.

**Key Words:** *environment, quality life, control of detritus, human's confort.*

**Palavras-chave:** *meio ambiente, qualidade de vida, controle do lixo, conforto humano.*

---

<sup>1</sup> Graduanda de Arquitetura e Urbanismo da FEAT - UNIMAR

A procura da qualidade de vida é uma atitude ancestral visando estabelecer um equilíbrio harmonioso entre o homem e a natureza que o entorna. Praticado por necessidade durante séculos, em particular dentro da arquitetura doméstica e vernácula, ela caiu em desuso depois da revolução industrial, o homem durante um tempo acreditou na sua onipotência e esgotar sem medida os recursos do planeta. Hoje as modificações climáticas ocorridas no século XX ficaram cada vez mais sensíveis.

Em face desses perigos e do que eles representam, a opinião pública e os decisores políticos começaram a tomar consciência da necessidade de proteger o meio natural. Abordar o urbanismo e a arquitetura com uma visão respeitosa do meio ambiente e uma das respostas aos problemas levantados nas conferências internacionais. Cada vez mais os profissionais europeus da construção colocaram em prática os princípios ecológicos. Os desafios do desenvolvimento durável.

No começo dos anos 90, a conferência da terra organizada pelas Nações Unidas no Rio alertou a opinião pública sobre as consequências sobre a pilhagem das matérias primas, e uma argumentação inquietante do efeito serra e sobre a degradação rápida e espetacular dos equilíbrios ecológicos. Os compromissos assumidos no Rio se concretizaram em numerosas medidas envolvendo entre outras atividades a atividade industrial, transportes, o domínio da energia e a gestão dos detritos. Elas incentivam também os habitantes dos países industrializados a preservar os recursos naturais colocando em questão a maneira de viver e habitar.

A degradação dos meios naturais Depois de décadas, os peritos alertam contra certos prejuízos irreversíveis para o planeta, para os seus habitantes. Aqui estão alguns dos maiores fenômenos.

- Crescimento rápido da população ;
- Desperdício de matéria prima e dos recursos das energias fósseis ;
- Degradação do ar, da água e do solo ;

- Abundância de detritos.

A população da terra já passou 1,5 bilhões de habitantes em 1900 a 6 bilhões em 2000. Um crescimento impressionante dos números de seres humanos que dividem o planeta e os seus problemas entre eles a alimentação, alojamento e da qualidade de vida, sobretudo nas regiões menos favorizadas onde a demografia é galopante. Durante este mesmo período, a utilização das matérias primas e dos recursos energias fósseis teve uma progressão que compromete em curto prazo o desenvolvimento das futuras gerações. Os recursos existentes devem ser esgotados dentro de mais ou menos 50 anos para o petróleo, 60 anos para o gás natural, 180 anos para o carvão. A degradação da água doce e do ar, notadamente dentro das zonas urbanas dos países industrializados, coloca em perigo a saúde da população. Os detritos gerados nesses países tomaram espaços nas cidades e nos campos e poluíram o solo, trazendo consequências desastrosas para as produções agrícolas e na qualidade da alimentação.

### **As mudanças climáticas**

O aquecimento do planeta observado por especialistas do clima é considerada com ceticismo. Na segunda conferência das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas, que aconteceram em Genebra em 1996, os especialistas confirmaram que «os desastres naturais significativos se quadruplicaram no curso dos últimos 30 anos». O GIEC estima que no século XX a terra se aqueceu de 0,3 a 0,6 °C e que o nível dos oceanos subirão em média 15 a 25 cm. Eles prevêem uma acentuação importante desse fenômeno nas próximas décadas. Se medidas serias não forem tomadas rapidamente poderemos ter um aquecimento de 2 a 5 °C e um aumento do nível dos oceanos e trará a destruição de numerosas cidades.

As mudanças climáticas têm consequências múltiplas, o público começa a compreender a amplitude : derretimento

das calotas polares, inundações, desertificação, torrentes de lamas, ciclones. As catástrofes naturais e as destruições elas acarretam e tem um impacto sensível sobre o PIB dos países principalmente nos países pobres. Dentro de certas regiões do globo, elas já tiveram conseqüências dramáticas : penúrias alimentares, epidemias.

### **O efeito serra**

O globo terrestre é envolvido por uma camada gasosa principalmente constituída de azoto (78% do volume da atmosfera), oxigênio (21%) e de outros gases, presentes em pequenas quantidades mas particularmente importantes já que a maior parte deles fazem parte do efeito serra. A terra recebe raios solares telúricos de natureza infravermelhos que é reenviado pelos gases a efeito de serra. Este fenômeno natural, que favorece o desenvolvimento da vida sobre a terra, se acentuou assustadoramente nos últimos 50 anos e isto é extremamente inquietante. Os estudiosos estimam que o aquecimento do planeta está essencialmente ligado ao crescimento do efeito serra.

Depois de um relatório de Mies sobre os impactos potenciais das mudanças climáticas, a concentração do gás carbônico ou do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que é responsável por 60% do efeito serra, o aumento de 30% desde 1750. Esta data corresponde ao início da revolução industrial, serve de referencia para estudar as modificações e a composição atmosférica devidas às atividades humanas. Até então a atmosfera apresentava uma composição relativamente estável a escala terrestre.

Esses dados foram extraídos de análises dos "arquivos glaciais" esses balões de gás implantados nas camadas de gelo da Antártica ou da Groenlândia. Atualmente mais de 21 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> são jogados na atmosfera por causa da utilização de combustíveis fósseis. Outros gases ligados às atividades humanas contribuem para agravar a situação: o metano (CH<sub>4</sub>), óxi-

dos de nitratos (N<sub>2</sub>O), os clorosfluorocarboretos (CFC), proibidos nos protocolos de Montreal pelo seu poder de destruição da camada de ozônio estratosférico, e os hidrocarbonetos (HFC), substituídos atualmente pelo CFC, condenado por seu potencial de destruição da camada de ozônio.

### **O desenvolvimento durável**

A degradação do meio natural e as modificações climáticas atuais estão diretamente ligadas às atividades humanas. A recolocação em questão do modelo econômico dos países industrializados foi exprimida pela primeira vez 1968 em reunião com o Cúbe de Roma. Esse grupo internacional de intelectuais publicou em 1972 o celebre Pare o Crescimento, para afirmar a necessidade de associar a proteção à natureza ao desenvolvimento econômico. O primeiro encontro das Nações Unidas sobre o homem e o meio ambiente que aconteceu no mesmo em Estocolmo. Foi nessa época que se criou a maioria dos ministérios do meio ambiente nos países do primeiro mundo. Depois de uma consultoria internacional a primeira ministra norueguesa senhora Brundtland, fez um relatório intitulado o "O nosso Avenir" (Our Common Futur) que foi discutido na 42 ° sessão das Nações Unidas, em 1987. Este texto essencial que introduziu a noção de desenvolvimento durável (sustainable development). Ele destaca sobre o fato do empobrecimento da maioria da população e uma das razões principais dos problemas ambientais a escala do planeta.

Em 1992, os chefes de estado presentes no encontro da terra no Rio de Janeiro se comprometeram a pesquisar juntos as vias do desenvolvimento durável que responda a as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras. Esse conceito de desenvolvimento durável repousa sobre 3 princípios:

- Levantar em consideração o conjunto do ciclo de vida dos materiais;
- O desenvolvimento da utilização das matérias primas e das energias renováveis;

- A redução das quantidades de matérias e de energia utilizadas na extração dos recursos naturais, da exploração dos produtos e da destruição ou reciclagem dos detritos.

A noção do desenvolvimento durável exprime uma tomada de consciência dos riscos ambientais, mais também um projeto de sociedade que procura conciliar os critérios ecológicos, econômicos e sociais. Suas aplicações exigem o respeito dos grandes princípios do direito ambiental:

- Prevenção;
- Prevenção;
- Correção na fonte;
- Poluidor-pagante;
- Emprego dos meios técnicos disponíveis.

### **As Agendas 21**

Os princípios da declaração do Rio está associadas a um programa de desenvolvimento para o século 21, chamada Action 21 ou Agenda 21, recomenda uma visão integrada e criativa para assegurar o desenvolvimento durável. Estes compromissos têm uma dimensão social e econômica: luta contra a pobreza, o domínio da demografia, proteção sanitária, mudança nos modos de consumo e promoção de um modelo urbano viável nos países em desenvolvimento. Eles prevêm também a integração das preocupações ecológicas dentro dos processos de tomadas de decisão.

As recomendações dizem respeito igualmente a respeito do meio ambiente a uma gestão racional dos recursos naturais:

- Proteção atmosférica;
- concepção integrada da planificação da gestão das terras;
- Luta contra o desmatamento;
- Gestão dos ecossistemas frágeis;
- Promoção de um desenvolvimento agrícola e rural durável;
- Preservação da biodiversidade
- Gestão ecologicamente racional da biotecnologia,
- Proteção dos oceanos, mares e zonas

costeiras,

- Proteção das fontes da água doce da sua qualidade,
- Gestão ecológica racional das substâncias químicas tóxicas, dos detritos perigosos, dos detritos sólidos, das águas usadas e dos detritos radiativos.

Depois de 1992, numerosas coletividades territoriais européias prepararam uma agenda 21 local.

Na Alemanha, diversos projetos foram iniciados durante a exposição mundial de Hannover, cujo tema era "Homem-Natureza-Tecnologia".

### **Os compromissos de Kyoto**

Se o encontro do Rio tinha uma dimensão social e cultural que marcou os espíritos, este Kyoto, em 1996, tinha uma vocação mais operacional. Dentro do protocolo estabelecido na conferencia internacional, os chefes de estados, presentes se comprometeram a não passar do ano de 2008 a 2012, a emissão de gás a efeito serra de 1990. Se eles quiserem manter o compromisso, os países industrializados devem manter paralelamente 3 tipos de ação:

- Reduzir o consumo de energia;
- Substituir as energias fósseis por energias renováveis
- estocar carbono.

A conferencia de Hays em 2000 reuniu os diplomatas de 180 países para finalizar as modificações do protocolo de Kyoto, que impõem a 38 países industrializados as cotas de redução de emissão de CO2 e cinco outros gases de efeito serra. Este encontro terminou em fracasso, ocasionados pelas divergências entre a Europa e os Estados Unidos sobre a missão de carbono.

### **O contexto Político e Econômico**

O movimento ecologista começou no fim dos anos 60 por uma geração que rejeitava os excessos da sociedade de consumo e pregava o crescimento "0". Nos anos 70 e 80, este conceito evolui a uma estratégia de pro-

teção a natureza, preservando assim a qualidade de vida e a luta contra a exclusão social. Depois dos anos 90, os partidos verdes começaram a ter poder político regional na Europa, e às vezes nacionais e muitos de seus princípios foram difundidos em outros partidos políticos.

### **Ecologia e Economia**

Para a maioria dos ecologistas, crescimento e lucro se transformaram em conceitos aceitáveis com o aparecimento do conceito de desenvolvimento sustentável, que prevê uma repartição justa dos benefícios e uma utilização respeitável dos recursos naturais.

Esta evolução foi exprimida no Fator 4, uma obra do Clube de Roma, que reúne a mais de décadas os pioneiros da ecologia aplicada.

Publicado em alemão em 1995 por Ernest Ulrich von Weizsäcker com os especialistas em energia Amory B. e Hunter Lovins, este livro abre novas perspectivas em desenvolvimento um conceito que assegura o futuro das gerações futuras graças a uma política econômica permanente de ter lucros preservando o meio ambiente. A partir de exemplos concretos, os autores expõem uma teoria na qual seria possível dobrar as riquezas definíveis utilizando duas vezes os recursos naturais e aumentando sensivelmente a qualidade de vida. Eles propõem entre outras opções as tecnologias existentes para fabricar com maior eficiência os produtos de consumo sem aumentar os custos, de limitar o desperdício no transporte e na comercialização desses produtos, de construir os automóveis com baixo consumo de combustível e de construir edifícios econômicos em energia e mais confortáveis.

Com os meios técnicos disponíveis é possível de reduzir a metade o consumo de energia e de água potável e também a produção de detritos, e de minimizar de maneira radical a poluição ligada ao barulho e a presença de produtos tóxicos no ar e na água. Essas medi-

das têm um preço, mas elas geram economias globalmente, a curto e em longo prazo.

Segundo um estudo realizado pelo Centro Federal do Meio Ambiente, o custo pela destruição do meio ambiente e suas conseqüências, em particular para a saúde pública, em 1986 na Alemanha 53 bilhões de euros eram gastos graças a essas conseqüências; (source Wicke, 1998). E a progressão é exponencial.

### **As implicações para setor industrial**

No meio industrial, o desenvolvimento durável já é uma realidade econômica. As grandes empresas tomaram consciência que a aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável ou durável permite de melhorar o processo industrial, e de reforçar a imagem do produto e de distingui-lo dos demais concorrentes.

O setor petrolífero investe há vários anos em pesquisa de energia solar e energia eólica e a meta para 2050 é de que mais de 50% da energia a partir de recursos renováveis.

Outras empresas escolheram de participar da construção de poços de carbono, compostos de vegetais e de árvores em período de crescimento que absorve os gases que causam o efeito serra.

Um hectare de floresta administrada e com uma explorada fixa cada ano 3 toneladas de CO<sub>2</sub> dentro das zonas temperadas e 5 toneladas nas zonas tropicais. Desde de julho de 1999, o grupo Peugeot-Citroen firmaram um acordo para plantar 10 milhões de árvores em uma região da Amazônia que já fora desmatado. Pouco depois, a Bolsa de Sidiney lançava um cambio de CO<sub>2</sub> que permite a toda empresa poluente de plantar florestas ou de adquirir jovens plantações estocando o carbono a fim de reduzir o montante de "exo-taxe".

Dentro da lógica do ISO 9000 a organização internacional de normalização foi encarregada de propor a nível mundial um sistema de gestão ambiental chamado de 14000 ao qual aderem cada vez mais empresas.

Esta atitude "cidadã" e voluntária em favor do desenvolvimento sustentável constitui um importante fator em relação à opinião pública. Dentro do setor do tratamento de detritos elemento sensível do desenvolvimento durável esse certificado 1400 é imprescindível para obtenção da concorrência para a prestação de serviços para os governos europeus.

### **As implicações para o setor terciário**

As empresas do setor terciário também tomaram providências já há alguns anos, para a proteção do meio ambiente: elas desenvolveram uma imagem para a sua marca que é uma das chaves do sucesso. Uma organização internacional, The Natural Step, deu apoio e sua experiência as empresas que desejam desenvolver uma estratégia eficaz e prospera baseada no desenvolvimento sustentável. Entre 1996 e 2001, o consumo de água e energia dos hotéis dessa cadeia foi reduzida de um quarto. Graças à participação dos clientes, a metade dos detritos são triados na fonte. Os materiais usados para a decoração dos quartos (madeira, lã, e algodão) são recicláveis a 97%.

### **As implicações para o setor da construção**

A concretização dos compromissos de Kyoto teve uma grande influência sobre a urbanização do território e da arquitetura. Pois é no setor da construção e das construções públicas que se tem muito caminho a percorrer sobre o plano de economia de energia e de matérias primas, a redução dos gases a efeito de serra e a redução do volume de detritos. A realização e a utilização das construções tem um impacto muito importante sobre o meio ambiente: eles consomem 50% dos recursos naturais, 40% da energia e 16% da água.

O ato de construir visando o desenvolvimento sustentável é uma das respostas mais eficazes para reduzir o efeito de serra e a degradação ambiental. Ela é fundada sobre 3 objetivos comple-

mentares e indissociáveis:

- igualdade social,
- prudência ecológica
- eficiência econômica.

As implicações sociais e a qualidade do meio ambiente não pode ser indiferente aos profissionais da construção. Uma construção durável deve ser abordável, portanto acessível ao maior número de pessoas. Isso delega a construção a sua dimensão cidadã e questiona a produtividade do setor da construção. Uma realização abordável supõe-se a associação dos usuários a concepção e a gestão do ambiente de vida e a colaboração dos profissionais, para a otimização da realização arquitetônica, técnica e custo.

### **As implicações para a arquitetura e urbanismo**

Em 1996, durante a conferência Habitat II em Istambul, os profissionais definiram isto que poderia ser a aplicação do desenvolvimento durável na área da construção. Em paralelo, a mediatização das conferências internacionais e os escândalos ligados aos riscos apresentados por certos materiais de construção, tais como amianto, despertaram o interesse crescente da opinião pública pela preservação ambiental e a criação de um ambiente de vida sano e confortável.

Respondendo a essas evoluções culturais, os profissionais e os profissionais e as industriais europeias da construção começam a levar em conta os aspectos ecológicos.

Em vários países da Europa, as medidas a favor da qualidade do ambiente já estão institucionalizadas em formas de normas. A Escandinávia, a Alemanha se adotaram uma regulamentação para a economia de energia.

## **AS TENDÊNCIAS DA ARQUITETURA ECOLÓGICA**

Mesmo se ela não avançou muito



depois da conferência do Rio, a tomada de consciência da necessidade de uma arquitetura ecológica existe há mais de uma década, durante a qual os adeptos do low-tec e do high-tec.

### **Os pioneiros do low-tec**

Desde os anos 70, alguns pioneiros idealistas respondem às inquietudes levantadas pela primeira crise do petróleo e propuseram as alternativas ecológicas, essencialmente para o setor da habitação e dos equipamentos educativos e culturais. Dentro desse movimento de contestação de maio de 1968, certos arquitetos, rejeitaram a rigidez e a frieza das construções modernistas, encorajou os usuários a participar da concepção, realização das construções. Na década seguinte, muitos arquitetos trabalharam com materiais naturais e desenvolveram alguns conceitos de fachadas e telhados verdes.

Alguns nomes do low-tec: Joachim Eble, na Alemanha; Lucien Kroll, na Bélgica; Atelier Vandkunsteé, na Dinamarca; Peter Hübner na Alemanha; Sverre Fehn, na Noruega; Jourda e Perraudi na França. Alguns conceitos foram desenvolvidos alguns conceitos como: fachada e telhado verdes.

### **As estrelas do high-tec**

A arquitetura high-tec é simbolizada pelos imóveis de escritórios e de grandes equipamentos espetaculares em metal e vidro estrelas da arquitetura internacional. Vários conceptores entre eles Norman Foster, Renzo Piano, Richard Rogers, Thomas Herzog, Françoise-Helene Jourda e Gilles Perraudin, formaram uma associação a Read para refletir a utilização das energias renováveis no âmbito da construção. Oficialmente reconhecida em 1993, durante a conferência internacional de Florença sobre energia solar e urbanismo, essa associação recebeu o apoio da Comunidade

Europeia.

Os dogmas da "eco-tech" é a torre do Commerzbank a Frankfurt e cúpula do Parlamento Alemão de Berlim dentro do Reichstag renovado, os dois projetos de Sir Norman Foster. A arquitetura internacionalizada, que se vê ecológica graças ao emprego da tecnologia e de informática. Alguns princípios iniciados nestes projetos, como a dupla fachada de vidro, foram utilizados por outros projetos de menor porte, onde se revelaram muito eficazes.

### **O humanismo ecológico.**

Entre dois extremos o low-tec e o high-tec, um ponto de equilíbrio é o grande desafio. A diferença essencial com a arquitetura low-tec é sua imagem contemporânea, favorece pela combinação racional de materiais tradicionais e produtos industrializados inovadores.

Günter Behnisch foi o pioneiro desde os anos 70 de uma arquitetura luminosa e colorida, baseada por uma filosofia humanista e muito livre na composição das formas e dos volumes. Uma relação privilegiada com os espaços verdes tratados de maneira natural.

Segundo Günter Behnisch existem 2 correntes de arquitetura ecológica, distinguimos as duas: a de Norman Foster, que diz que podemos resolver o problema ecológico com mais tecnologia, e a de Soleri: "Não a tecnologia".

### **A ecologia democrática e social**

O desenvolvimento de uma ecologia democrática destinada a usuários sensíveis e responsáveis é uma outra tendência, que encontramos pontualmente na Alemanha, Países Baixos e Escandinávia. Fiel à iniciativa dos anos 70, Peter Hübner projetou a Gelsenkirchen habitação individual dentro de um programa subvencionado pela Exposição Internacional de Arquitetura Emscher Park. Este projeto de 28 casas geminadas permitiu a famílias de baixa renda de aceder a

casa ecológica graças à participação dessas famílias na concepção e construção e gestão do seu condomínio.

O futuro da construção esta em uma mistura de materiais que integra proteção ambiental sem renunciar a modernidade.

### **O minimalismo ecológico**

Uma nova geração de arquitetos e engenheiros, menos radicais e mais pragmáticos que os pioneiros, emergiu depois de 10 anos. Se baseando na informática como instrumento, esses conceituais de uma arquitetura minimalista constroem com técnicas e produtos inovadores e construções ancoradas na modernidade.

Sem exibir os fatores econômicos de energia e ecologia, seus edifícios integram parâmetros como elementos constitutivos do projeto. Eles casam a idéia uma idéia enérgica com a precisão para dar uma resposta adequada aos problemas do sitio e do programa. Eles distorcem astuciosamente os princípios e as técnicas conhecidas, com concisão dos materiais brutos e apoiadas na pire fabricação para reduzir os custos e a duração do canteiro e limitar os custos.

### **O FUTURO DO PROCESSO AMBIENTAL.**

Como toda experiência nova, a aplicação de um processo que respeita o meio ambiente pede motivação e compromisso da parte dos profissionais da construção e das empresas envolvidas nesse processo. Exige também o questionamento das atitudes cotidianas. investimento de tempo, pois toda pratica é experimental. Para atingir os objetivos fiados na Conferencia do "Rio" em termos de economia de energia e de redução da emissão de CO<sub>2</sub>, a realização de construções ecológicas são insuficientes. É indispensável de se aplicar os conceitos ambientais a planificação urbana a escala da cidade, até de uma região, sempre favorecendo a dimensão humana.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ADAM, Roberto Sabatella. Princípios do ecoedifício: Interação entre ecologia, consciência e edifício. São Paulo: Aquariana, 2001.

BERTRAND, Annie. Notre Habitat écologique: détails pratiques d'une expérience réussie. Paris: Editions du Dauphin, 2002.

CAMARGO, C. P. F., et al. São Paulo 1975 crescimento e pobreza. 5ª edição. São Paulo: Edições Loyola.

COIMBRA, J. A. et al. Do alicerce ao teto. 2.ed. São Paulo: Texto Novo, 1998.

CORRADO, M. Architecture bio-ecologique: nouvelles tendances pour la Maison du bien-etre. Paris: Éditions de Vecchi S.A., 1999.

LENGEN, Johan Van. Manual do arquiteto descalço. Rio de Janeiro: Livraria do Arquiteto, 2004

MULLER, Dominique Gauzin. L'architecture écologique: 29 exemples européens. Paris: Groupe Moniteur, 2001.

PANERAI, Philippe; CASTEX, Jean; Depaule, Jean-Charles. Formes urbaines de l'îlot à la barre. Paris: Editions Parenthèses.

ROSSI, Aldo. Scitti scelti sull' architettura e la città 1956-1972. Torino: CittàStudiEdizioni, 1997.

WINES, James. L'architecture verte. Koln: Taschen, 2000.



## **Sobre a Revista**

**Formato:**

210 x 270 mm

**Mancha:**

33.5 x 46.5 paicas

**Tipologia**

Verdana/ Futura medium/ AvantGarde

**Papel:**

Copimax - 75/g m<sup>2</sup> (miolo)

Xerocoat 220/g m<sup>2</sup> (capa)

**Impressão:**

Avalon Gráfica Rápida

**Acabamento:**

Avalon Gráfica Rápida / Baby Binder

**Tiragem:**

500 exemplares

**Produção**

Paulo Kawauchi